

# KEBERLANJUTAN PENGELOLAAN KAWASAN KONSERVASI PENYU DI PANTAI KECAMATAN PALOH, KABUPATEN SAMBAS, KALIMANTAN BARAT

**MOHAMAD JAKARIA**



**ILMU PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
2025**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu Di Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat” adalah karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir tesis ini. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2025

*Mohamad Jakaria*  
NIM P0502211003

## RINGKASAN

**MOHAMAD JAKARIA.** Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu Di Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat. Dibimbing oleh **MIRZA DIKARI KUSRINI** dan **MOHAMMAD MUKHLIS KAMAL.**

Keberadaan penyu di dunia, termasuk di Pantai Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat, menghadapi banyak ancaman mulai dari faktor alami maupun antropogenik. Ancaman alami dapat berupa predasi terhadap tukik oleh satwa liar, infeksi bakteri dan jamur, dampak perubahan iklim terhadap habitat penyu, daya tetas dan rasio jenis kelamin tukik. Ancaman antropogenik mencakup kerusakan habitat akibat pembangunan infrastruktur pesisir, aktivitas perikanan yang menyebabkan *bycatch*, dan perdagangan ilegal telur penyu yang dipengaruhi oleh kondisi sosial-ekonomi masyarakat setempat. Upaya konservasi telah dilakukan oleh lembaga pemerintah dan kelompok masyarakat melalui pengelolaan penetasan sarang semi-alami, monitoring penyu bersarang, penangkaran tukik, dan pengelolaan wisata berbasis konservasi penyu. Namun, efektivitas pengelolaan ini masih perlu dievaluasi secara multidimensional, mencakup aspek usaha konservasi, sosial, ekonomi, dan hukum serta kelembagaan, untuk mengidentifikasi keberlanjutan kawasan konservasi penyu serta merancang strategi pengelolaan adaptif di masa depan.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis kondisi populasi penyu bersarang di Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas (2) menganalisis kondisi status keberlanjutan dari usaha konservasi, sosial, ekonomi dan hukum serta kelembagaan di Kawasan Konservasi Penyu Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas, dan (3) menelaah efektivitas pelaksanaan pengelolaan di Kawasan Konservasi Penyu Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Juni 2023 di Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat. Metode yang digunakan penelitian ini adalah metode survei dan wawancara terstruktur. Pengumpulan data primer dilakukan melalui pengamatan langsung (observasi) di lapangan dan wawancara terstruktur dengan bantuan kuesioner. Pengumpulan data sekunder diperoleh melalui survei pada instansi terkait dan studi literatur. Analisis data yang digunakan dalam penelitian meliputi analisis statistik deskriptif. Analisis statistik deskriptif meliputi hitungan analisis populasi penyu bersarang dengan menggunakan software Minitab 18, analisis keberlanjutan pengelolaan kawasan konservasi menggunakan software MSA (*Multiaspect Sustainability Analysis*) exsimpro dan analisis faktor-faktor prioritas keberlanjutan pengelolaan kawasan konservasi penyu di Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas dengan menggunakan software ISM (*Interpretative Structural Modelling*) exsimpro.

Hasil analisis populasi penyu bersarang di Pantai Kecamatan Paloh menunjukkan terdapat tren penurunan pendaratan penyu yang konsisten untuk penyu hijau dan penyu sisik di kedua lokasi. Penurunan jumlah pendaratan penyu hijau yang cukup besar di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing terjadi pada tahun 2020, 2022, dan 2023, dengan jumlah pendaratan masing-masing sebanyak 23, 21, dan 3 pendaratan. Sementara itu, penurunan drastis pendaratan penyu sisik terjadi sejak tahun 2014, dan tidak ada pendaratan pada tahun 2015 dan 2016. Hal yang sama juga terjadi di Pantai Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api. Tren

pendaratan penyu hijau dan penyu sisik di Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api menunjukkan adanya fluktuasi jumlah pendaratan penyu. Penurunan terbesar untuk penyu hijau terjadi setelah tahun 2021, dan untuk penyu sisik, penurunan yang jelas terjadi pada tahun 2020, meskipun sempat meningkat pada tahun 2021 dan kemudian menurun kembali.

Hasil analisis keberlanjutan dengan menggunakan MSA (*Multiaspect Sustainability Analysis*) secara multidimensi menunjukkan bahwa Pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Kecamatan Paloh masuk dalam kategori berkelanjutan dengan nilai indeks keberlanjutan sebesar 72.03. Nilai indeks dan status keberlanjutan pada setiap dimensi, yaitu: Dimensi usaha konservasi dengan skor 95.29 (sangat berkelanjutan), dimensi sosial dengan skor 75.17 (berkelanjutan); dimensi ekonomi dengan skor 49 (kurang berkelanjutan), dan dimensi hukum dan kelembagaan dengan skor 68.67 (berkelanjutan).

Dari hasil analisis *Interpretative Structural Modelling* (ISM) dapat disimpulkan bahwa penyuluhan oleh balai penyuluh dan, sikap dan perilaku masyarakat terhadap pengelolaan kawasan konservasi penyu dapat dijadikan sebagai faktor prioritas utama yang perlu dilakukan pengelolaan kendala berjangka pendek karena menyelesaikan kendala utama dengan pengelolaan berjangka pendek sebagai upaya meningkatkan efektivitas pengelolaan dengan waktu yang lebih singkat dan secara tegas penyelesaian kendala utama dapat juga sebagai mempermudah dalam penyelesaian kendala. Fasilitas *hatcheries* adalah kendala sebagai prioritas jangka menengah yang perlu diperhatikan. Tingkat pendapatan masyarakat disekitar kawasan konservasi penyu sebagai kendala yang perlu diperhatikan apabila kendala prioritas utama dan menengah sudah terpenuhi. Sejumlah strategi yang dapat dilakukan berdasarkan faktor prioritas tersebut, yaitu mendorong terbentuknya Unit Pelaksanaan Teknis Daerah (UPTD) konservasi penyu, melakukan perbaikan pada fasilitas *hatcheries*, pembuatan materi konservasi penyu yang diintegrasikan dalam kurikulum muatan lokal, dan peningkatan pendapatan masyarakat melalui pengembangan usaha produktif.

Kata Kunci: Keberlanjutan, konservasi, paloh, penyu.

## SUMMARY

**MOHAMAD JAKARIA.** Sustainability of Turtle Conservation Area Management in Paloh District, Sambas Regency, West Kalimantan. Supervised by **MIRZA DIKARI KUSRINI** and **MOHAMMAD MUKHLIS KAMAL**.

The existence of sea turtles in the world, including in Paloh Beach, Sambas Regency, West Kalimantan, faces many threats ranging from natural and anthropogenic factors. Natural threats include predation on hatchlings by wildlife, bacterial and fungal infections, the impact of climate change on turtle habitat, hatchability and sex ratio of hatchlings. Anthropogenic threats include habitat destruction due to coastal infrastructure development, fisheries activities that cause bycatch, and illegal trade in sea turtle eggs influenced by the socio-economic conditions of local communities. Conservation efforts have been carried out by government agencies and community groups through semi-natural nesting management, monitoring of nesting turtles, hatchling breeding, and turtle conservation-based tourism management. However, the effectiveness of this management still needs to be evaluated in a multidimensional manner, including aspects of conservation efforts, social, economic, and legal and institutional aspects, to identify the sustainability of sea turtle conservation areas and design adaptive management strategies in the future.

This study aims to: (1) analyze the condition of sea turtle nesting population in Paloh District Beach, Sambas Regency (2) analyze the condition of the sustainability status of conservation efforts, social, economic and legal and institutional efforts in Paloh District Beach Turtle Conservation Area, Sambas Regency, and (3) examine the effectiveness of management implementation in Paloh District Beach Turtle Conservation Area, Sambas Regency.

This research was conducted from April to June 2023 in Paloh Sub-district, Sambas Regency. The methods used in this research were survey method and structured interview. Primary data collection was conducted through direct observation in the field and structured interviews with the help of questionnaires. Secondary data collection was obtained through surveys at relevant agencies and literature studies. Data analysis used in the study included descriptive statistical analysis. Descriptive statistical analysis includes the count of nesting turtle population analysis using Minitab 18 software, analysis of the sustainability of conservation area management using MSA (Multiaspect Sustainability Analysis) exsimpro software and analysis of priority factors for the sustainability of turtle conservation area management in Paloh District Beach, Sambas Regency using ISM (Interpretative Structural Modeling) exsimpro software.

The results of the analysis of sea turtle nesting populations at Paloh Sub-district beaches showed a consistent downward trend in sea turtle landings for green and hawksbill turtles in both locations. A considerable decrease in the number of green turtle landings at Tanjung Belimbing Nature Park occurred in 2020, 2022, and 2023, with 23, 21, and 3 landings respectively. Meanwhile, a drastic decline in hawksbill turtle landings occurred since 2014, and there were no landings in 2015 and 2016. The same thing also happened at Sungai Belacan Beach and Tanjung Api



Beach. Landing trends for green and hawksbill turtles at Sungai Belacan and Tanjung Api Beach showed fluctuations in the number of turtle landings. The largest decline for green turtles occurred after 2021, and for hawksbill turtles, a clear decline occurred in 2020, although it briefly increased in 2021 and then decreased again.

The results of sustainability analysis using multidimensional MSA (Multiaspect Sustainability Analysis) show that the Management of Turtle Conservation Areas in Paloh District is in the sustainable category with a sustainability index value of 72.03. The index value and sustainability status in each dimension, namely: Conservation business dimension with a score of 95.29 (very sustainable), social dimension with a score of 75.17 (sustainable); economic dimension with a score of 49 (less sustainable), and legal and institutional dimension with a score of 68.67 (sustainable).

From the results of the Interpretative Structural Modeling (ISM) analysis, it can be concluded that extension by the extension center and, attitudes and behavior of the community towards the management of sea turtle conservation areas can be used as a top priority factor that needs to be done short-term management of constraints because solving the main constraints with short-term management as an effort to increase the effectiveness of management with a shorter time and firmly resolve the main constraints can also facilitate the resolution of constraints. Hatcheries facilities are a medium-term priority constraint that needs attention. The income level of the community around the turtle conservation area is a constraint that needs to be considered if the main and medium priority constraints have been met. A number of strategies can be carried out based on these priority factors, namely encouraging the formation of a Regional Technical Implementation Unit (UPTD) for sea turtle conservation, making improvements to hatcheries facilities, making sea turtle conservation materials integrated in the local content curriculum, and increasing community income through productive business development.

Keyword: Sustainability, conservation, paloh, turtles.

© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2025

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

# **KEBERLANJUTAN PENGELOLAAN KAWASAN KONSERVASI PENYU DI PANTAI KECAMATAN PALOH, KABUPATEN SAMBAS, KALIMANTAN BARAT**

**MOHAMAD JAKARIA**

Tesis  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister Sains  
Pada  
Program Studi Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan

**ILMU PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
2025**



Tim Penguji pada Ujian Tesis:  
Dr. Ali Mashar, S.Pi., M.Si.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



x

Judul : Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu Di Pantai  
Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat  
Nama : Mohamad Jakaria  
NIM : P0502211003

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Prof. Dr. Ir. Mirza Dikari Kusri, M.Si.



Pembimbing 2:  
Dr. Ir. Mohammad Mukhlis Kamal, M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:  
Prof. Dr. Ir. Hadi Susilo Arifin, M.S.  
NIP 19591106198501 1 001



Dekan Sekolah Pascasarjana:  
Prof. Dr. Ir. Dodik Ridho N., M.Sc.F.Trop.  
NIP 19700329 199608 1 001



Tanggal Ujian: 14 April 2025

Tanggal Lulus :

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-nya sehingga tesis ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih ialah dengan judul “Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu Di Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Ibu Prof. Dr. Ir. Mirza Dikari Kusrini, M.Si. dan Bapak Dr. Ir. Mohammad Mukhlis Kamal, M.Sc. yang telah memberikan masukan dan arahan untuk kesempurnaan tesis ini. Terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Hadi Susilo Arifin, M.S. sebagai ketua Program Studi Ilmu Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan (PSL). Ungkapan terima kasih juga dihaturkan kepada Bapak Dr. Ali Mashar, S.Pi., M.Si. yang telah berkenan menjadi dosen penguji luar komisi dan Ibu Prof. Dr. Efi Yuliati Yovi, S.Hut, M.Life.Env.Sc. sebagai pimpinan sidang pada ujian tesis. Disamping itu, terima kasih penulis sampaikan kepada Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Provinsi Kalimantan Barat, Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Kalimantan Barat, Balai Pengelolaaan Sumberdaya Pesisir dan Laut (BPSPL) Pontianak, Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Seksi Konservasi Wilayah III Singkawang, Pokmaswas Kambau Borneo, Pokmas Wahana Bahari Paloh, Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Resort Konservasi Wilayah Paloh, Ibu Ikha Safitri., S.Pi., M.Si, Ibu Nur Istiqomah, S.P., M.M.A, Bapak Ramli, Dwi Suprpti, dvm, Bapak Asmoro Santo, Bapak Helnan Djamani yang telah membantu selama pengumpulan data.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada (Ayah) Iswanarto, (Ibu) Norilis, serta keempat saudara penulis yaitu Hendriyanto, Heli Sukaisih, S.Pd, Hardi Muliarto, dan Dedi Sutriatno, S.Pd. Serta Eka Haryati Yuliany, S.Pd., M.Si. yang telah memberikan dukungan, doa dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan..

Bogor, Juli 2025

*Mohamad Jakaria*  
*NIM P0502211003*



## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	XIII
DAFTAR GAMBAR	XIV
DAFTAR LAMPIRAN	XV
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Kerangka Pikir	3
II METODE	4
2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	4
2.2 Alat dan Bahan	5
2.3 Pendekatan Penelitian	5
2.4 Jenis dan Sumberdata	5
2.5 Pengambilan Data	6
2.6 Analisis Data	10
2.6.1 Analisis Populasi Penyu Bersarang di Pantai Kecamatan Paloh	10
III HASIL DAN PEMBAHASAN	14
3.1 Analisis Populasi Penyu Bersarang di Pantai Kecamatan Paloh	14
3.2 Analisis Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Pantai Kecamatan Paloh	21
3.3 Faktor-faktor Prioritas Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas	40
IV SIMPULAN DAN SARAN	43
4.1 Simpulan	43
4.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	53
RIWAYAT HIDUP	61

## DAFTAR TABEL

1. Atribut, pengkelasan atribut, dan kriteria “baik” dan “buruk” yang digunakan dalam penelitian	6
2. Kriteria nilai indeks keberlanjutan	10
3. Spesies penyu yang mendarat di pantai-pantai di Kecamatan Paloh, Kalimantan Barat, meliputi data dari Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing dari tahun 2008 hingga 2023, sedangkan data untuk Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api mencakup tahun 2019 hingga 2023	13
4. Relokasi Sarang dan Keberhasilan Penetasan Telur Penyu di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing (2008-2023) dan Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api (2019-2023)	22
5. Indeks keberlanjutan pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Kecamatan Paloh dan status validasi	37
6. Atribut pengungkit dimensi	37

## DAFTAR GAMBAR

1. Kerangka Berpikir	2
2. Peta Lokasi Penelitian	3
3. Pendekatan Penelitian	4
4. Distribusi ke empat sektor pada matriks driver power-dependence	12
5. Trend Pendaratan Penyu Hijau ( <i>Chelonia mydas</i> ) dan Penyu Sisik ( <i>Eretmochelys imbricata</i> ) (kiri): di TWA Tanjung Belimbing 2008 – 2023; kanan: data di Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api 2019 – 2023.	14
6. Pendaratan penyu hijau ( <i>Chelonia mydas</i> ) berdasarkan bulan, kiri: di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing 2008 - 2023; kanan: data di Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api 2019 - 2023.	15
7. Pendaratan Penyu Sisik ( <i>Eretmochelys imbricata</i> ) per Bulan Pendaratan Penyu Sisik ( <i>Eretmochelys imbricata</i> ) per Bulan, kiri: di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing 2008 - 2023; kanan: data di Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api 2019 - 2023.	16
9. Peta Sebaran Lokasi Peneluran Penyu di Sepanjang Garis Pantai Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing (kiri) dan Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api (kanan) Selama Penelitian.	16
10. Perubahan garis pantai di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing (atas) dan Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api (bawah) akibat abrasi pantai pada tahun 2019 dan 2023.	17
12. Indeks Status Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Kecamatan Paloh	26
13. Status Keberlanjutan Dimensi Usaha Konservasi	27
14. Atribut-atribut Dimensi Usaha Konservasi	27
15. Status Keberlanjutan Dimensi Ekonomi	29
16. Atribut-atribut Dimensi Ekonomi	29
17. Status Keberlanjutan Dimensi Sosial	31
18. Atribut-atribut Dimensi Sosial	31
19. Status Keberlanjutan Dimensi Sosial	33
20. Atribut-atribut Dimensi Hukum dan Kelembagaan	33
21. Indeks Status Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Kecamatan Paloh dengan Intervensi	36
22. Model Grafik Matrix hubungan Driver Power dengan Dependence	38
23. Struktur hierarki faktor prioritas keberlanjutan pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Kecamatan Paloh, Kalimantan Barat	39



## DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Kuesioner identitas diri responden stakeholder	50
2	Lampiran 2 Kuesioner Wawancara Pakar	55

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Keberadaan penyu di dunia menghadapi ancaman yang dapat mengganggu kehidupannya di alam, baik secara alami maupun akibat aktivitas manusia. Ancaman alami meliputi predasi tukik oleh hewan seperti kadal, biawak, tikus, kepiting, burung laut, dan ikan karnivora (Dharmadi dan Wiadnyana 2017), serta infeksi bakteri atau jamur (Algadri 2014). Selain itu, perubahan iklim yang menyebabkan kenaikan permukaan laut dan erosi pantai berdampak pada daya tetas dan rasio jenis kelamin tukik (Dermawan *et al.* 2009).

Ancaman antropogenik mencakup pemanfaatan penyu untuk konsumsi daging (Retawimbi 2011), tulang (Parmi 2020), dan telur sebagai sumber protein (Damanhuri *et al.* 2019). Pembangunan di pesisir, seperti penambangan pasir, pelabuhan, bandara, wisata pantai, dan infrastruktur lainnya, merusak habitat peneluran penyu (Dermawan *et al.* 2009). Akibat meningkatnya aktivitas masyarakat, beberapa lokasi utama bersarangnya penyu telah ditinggalkan (Manurung dan Rifanjani 2015).

*Bycatch* atau tertangkapnya penyu secara tidak sengaja dalam perikanan menjadi ancaman lain, terutama dari alat tangkap seperti *gill net* (Prasetyo *et al.* 2017), *trawl* (Marimba *et al.* 2018), dan *longline* (Nugraha 2006). Di Pantai Paloh, aktivitas perikanan didominasi oleh *gill net*, yang menyebabkan tingginya *bycatch* penyu. Survei tahun 2013 memperkirakan sekitar 500 ekor penyu tertangkap di perairan ini (Prasetyo *et al.* 2017).

Diperlukan paradigma baru dalam pengelolaan kawasan konservasi yang mempertimbangkan aspek penggunaan lahan, interkoneksi, serta dinamika sosial-ekonomi dan budaya (Santosa *et al.* 2008). Pengelolaan konservasi harus melibatkan berbagai disiplin ilmu, pendekatan multipihak, kebijakan adaptif, serta partisipasi masyarakat dalam perencanaan dan monitoring (Wiratno 2018). Transformasi ini bertujuan menciptakan efisiensi kawasan konservasi dengan tetap mempertimbangkan keadilan sosial dan demokrasi dalam pengelolaan sumber daya alam (Santosa *et al.* 2008).

Pendekatan konservasi penyu telah diterapkan di berbagai wilayah. Di Taman Pesisir Jeen Womom, dilakukan program pemantauan penyu dan perlindungan sarang, pemberdayaan masyarakat, hubungan publik, dan outreach (Pakiding *et al.* 2021). Model pengelolaan adaptif juga diterapkan untuk mengatasi ketidakpastian dan kompleksitas masalah konservasi (Parinding *et al.* 2016). Di Pantai Temajuk, Kalimantan Barat, dikembangkan wisata alam berbasis masyarakat untuk melindungi penyu sekaligus memberikan manfaat ekonomi bagi warga lokal (Nurita *et al.* 2015).

Berbagai negara juga melakukan upaya konservasi penyu. Di Pulau Bastimentos, Panama, didirikan stasiun lapangan untuk mendukung pelestarian dan pemulihan sarang penyu sisik. Patroli yang dilakukan berhasil meningkatkan jumlah sarang sepuluh kali lipat sejak 2003 (Meylan dan Meylan 2022). Di Guinea-Bissau, pembentukan Cagar Biosfer Bolama-Bijago oleh UNESCO melindungi habitat penyu dengan melarang aktivitas perikanan yang merusak dan meningkatkan pendidikan lingkungan (Catry *et al.* 2009). Di Turki, dilakukan pemantauan rutin sarang penyu, relokasi sarang, serta pengurangan

predasi dengan sarang berpagar, yang menurunkan tingkat predasi dari 50% pada 1989 menjadi 26% pada 2004-2005 (Türkozan dan Yilmaz 2008).

Di Indonesia, berbagai daerah telah melakukan konservasi penyu. Di Pantai Pangumbahan, Sukabumi, telur penyu direlokasi untuk melindungi dari pasang air laut dan predator (Wicaksono *et al.* 2013). Di Pos Tegalserah, Suaka Margasatwa Sindangkereta, upaya konservasi berbasis kearifan lokal masih dipraktikkan, seperti larangan berburu penyu pada bulan kesembilan dan larangan ke pantai saat air pasang demi melindungi penyu bertelur (Nabiila *et al.* 2020). Di Bintan Resorts, pendekatan kearifan lokal dan pendidikan agama serta formal berhasil mengurangi pengambilan telur penyu dari 91% pada 2004 menjadi 20% pada 2009 (Samanya 2015).

Di Kalimantan, kawasan Pantai Paloh di Kabupaten Sambas menjadi habitat utama peneluran penyu dengan garis pantai lebih dari 100 km, menjadikannya lokasi peneluran penyu terpanjang di Indonesia. Wilayah ini merupakan habitat penyu hijau (*Chelonia mydas*) dan penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), serta sesekali dikunjungi penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*) dan penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) (Alfinda 2017). Sayangnya, populasi penyu di Kabupaten Sambas menghadapi ancaman akibat perusakan habitat dan perdagangan telur penyu (Manurung dan Rifanjani 2015; Nurita *et al.* 2015). Ketergantungan ekonomi masyarakat perbatasan Indonesia-Malaysia meningkatkan perdagangan ilegal telur penyu ke Malaysia, terutama di Desa Temajuk (Nurita *et al.* 2015).

Kawasan peneluran penyu di Kecamatan Paloh khususnya wilayah TWA Tanjung Belimbing dikelola oleh Balai Konservasi Sumber Daya Alam Kalimantan Barat dan termasuk dalam wilayah pengelolaan Seksi Konservasi Wilayah III di Singkawang. Kegiatan konservasi meliputi pemantauan penyu bertelur, penetasan semi-alami, penangkaran tukik, monitoring, patroli, serta pengelolaan wisata berbasis penyu (Manurung dan Rifanjani 2015). Selain itu, pengelolaan di Pantai Tanjung Api dan Pantai Sungai Belacan dilakukan oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Kalimantan Barat dengan dukungan kelompok masyarakat, seperti Kambau Borneo dan Pokmas Wahana Bahari (Kepmen KP No. 93/KEPMEN- KP/2020).

Meskipun upaya konservasi telah dilakukan, efektivitas pengelolaan kawasan konservasi penyu di Paloh masih belum terukur dengan baik. Kompleksitas permasalahan konservasi, sosial, dan ekonomi memerlukan pendekatan multidimensi untuk menganalisis status keberlanjutan pengelolaan. Hasil analisis ini penting untuk menilai efektivitas konservasi yang telah berjalan dan merancang strategi pengelolaan yang lebih baik di masa depan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Konservasi dapat menjadi salah satu pendekatan yang diharapkan dapat mencegah punahnya habitat penyu, menghindarkan terjadinya eksploitasi penyu untuk keperluan komersial dan dapat menjadi sarana belajar kepada masyarakat secara luas mengenai urgensinya. Pengelolaan kawasan konservasi penyu dapat dilakukan untuk melindungi habitat penyu di Indonesia.

Berdasarkan hal tersebut, beberapa pertanyaan yang akan dijawab pada penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana kondisi populasi penyu bersarang di Kawasan Konservasi Penyu, Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat?
2. Bagaimana kondisi status keberlanjutan usaha konservasi, sosial, ekonomi, dan hukum serta kelembagaan di Kawasan Konservasi Penyu, Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat saat ini?
3. Bagaimana pelaksanaan pengelolaan di Kawasan Konservasi Penyu, Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat?

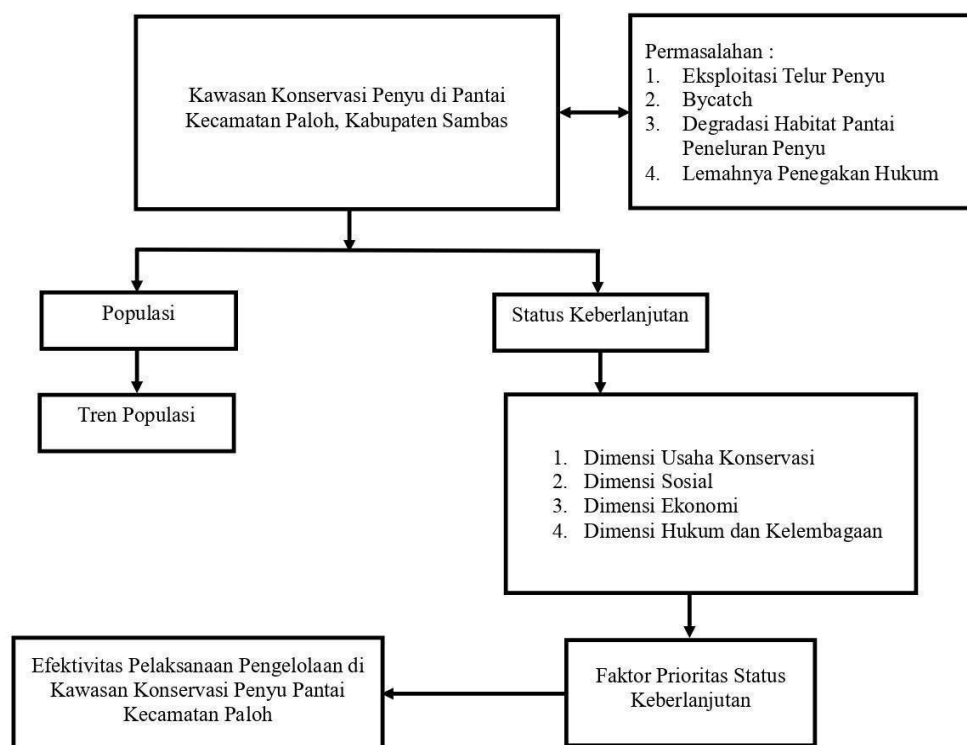
### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dalam penelitian ini antara lain:

1. Menganalisis kondisi populasi penyu bersarang di Kawasan Konservasi Penyu, Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat.
2. Menganalisis kondisi status keberlanjutan usaha konservasi, sosial, ekonomi dan hukum serta kelembagaan di Kawasan Konservasi Penyu, Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat.
3. Menelaah efektivitas pelaksanaan pengelolaan di Kawasan Konservasi Penyu, Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat.

### 1.4 Kerangka Pikir

Berlandasan pada latar belakang yang telah disampaikan, maka dapat dibangun sebuah bagan kerangka pemikiran penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1.



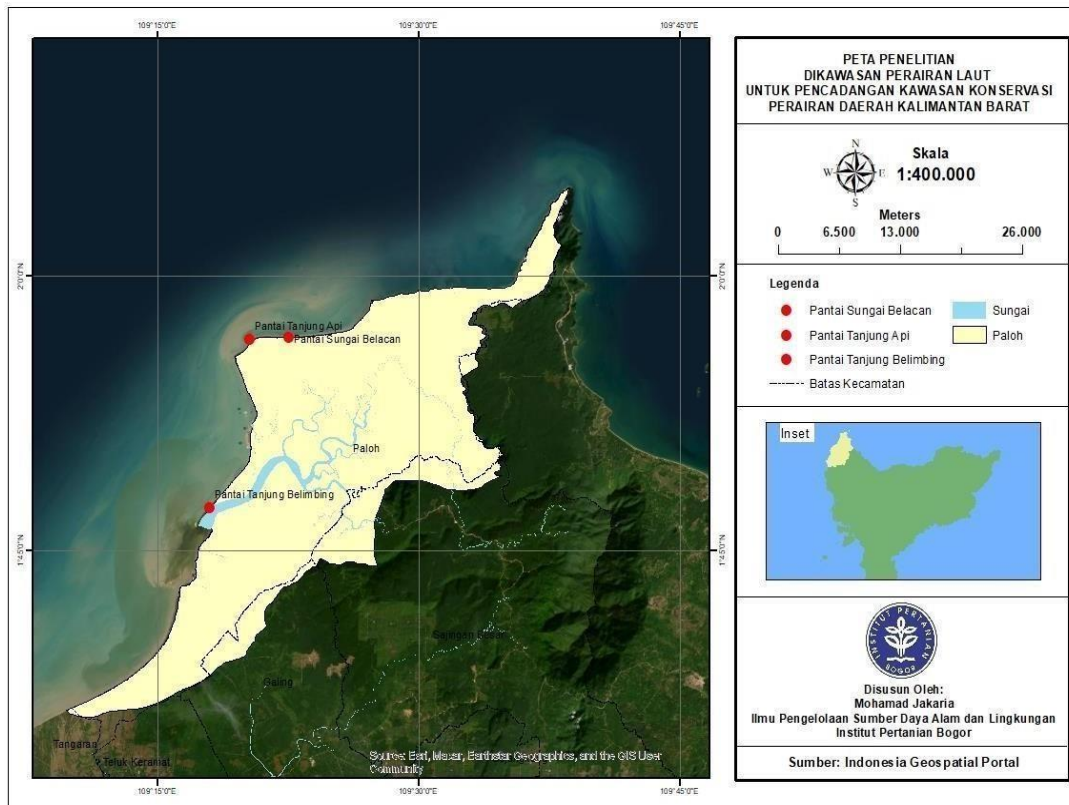
Gambar 1 Kerangka berpikir



## II METODE

### 2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di pantai peneluran penyus Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas. Penelitian dilakukan selama tiga bulan, pada bulan April – Juni 2023.



Gambar 2 Peta lokasi penelitian

Kecamatan Paloh merupakan kecamatan pesisir yang mempunyai luas 1.148,28 km<sup>2</sup> serta merupakan wilayah perbatasan antara dua negara yaitu Indonesia dan Malaysia. Kecamatan Paloh secara geografis terletak di bagian utara Kabupaten Sambas, antara 13535" Lintang Utara serta 205'43" Lintang Utara dan 10938'56" Bujur Timur. Kecamatan Paloh secara administratif disebelah utara berbatasan dengan Laut Natuna, sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Teluk Keramat, sebelah barat berbatasan dengan Laut Natuna, dan Sebelah Timur berbatasan dengan Serawak (Malaysia) (BPBD Kalbar 2018). Perairan Paloh Kabupaten Sambas yang telah ditetapkan sebagai Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (KKP3K) dikelola dengan sistem zonasi dengan luas 168.569,35 Ha. Kemudian dilakukan penyesuaian penataan batas luar kawasan konservasi sesuai kaidah yang berlaku, maka luas KKP3K paloh berubah menjadi 160.995,06 Ha (KKPRPZ 2019).

Pantai peneluran di Pantai Kecamatan Paloh memiliki panjang ± 63 kilometer yang terbagi menjadi tiga segmen pantai, yaitu Taman Wisata Alam Tanjung



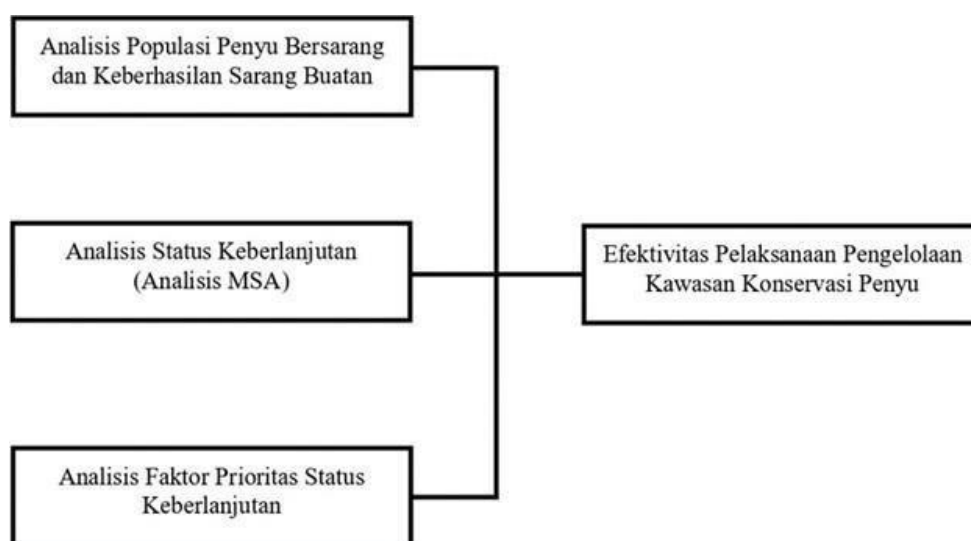
Belimbing (Kawasan Konservasi dibawah unit kelola BKSDA Kalimantan Barat), Pantai Desa Sebusub dan Pantai Desa Temajuk (Kawasan konservasi penyu dibawah unit kelola Dinas Kelautan dan Perikanan Pontianak). Secara administrasi pantai peneluran penyu terletak di dua Desa yaitu Desa Sebusub dan Desa Temajuk, Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat.

## 2.2 Alat dan Bahan

Bahan dalam penelitian ini antara lain: Kuesioner, Peta Rupa Bumi Skala 1:25.000, Peta Kawasan TWA Tanjung Belimbing, Peta Kawasan KKPD Paloh serta panduan wawancara. Adapun alat-alat penelitian yang digunakan seperti GPS (*Global Positioning System*), kamera, komputer, software MSA (*Multiaspect Sustainability Analysis*) exsimpro untuk penilaian status keberlanjutan, software ISM (*Interpretative Structural Modeling*) exsimpro, Software ArcGIS 10.8.

## 2.3 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan teknik pengumpulan data pengamatan langsung, wawancara, kuesioner dan observasi. Data mengenai usaha konservasi, sosial, ekonomi, hukum dan kelembagaan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Pengamatan dilakukan pada beberapa titik yaitu di Pantai Sungai Belacan, Pantai Tanjung Api dan Pantai Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing. Metode pendekatan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Pendekatan penelitian

## 2.4 Jenis dan Sumberdata

Sumber data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui kegiatan survei lapangan, wawancara dengan pakar (*indepth interview*), dan pengisian kuesioner. Sedangkan data sekunder didapatkan melalui penelaahan literatur hasil- hasil penelitian, studi pustaka, laporan dan dokumen dari berbagai instansi yang berhubungan dengan penelitian.

## 2.5 Pengambilan Data

### 2.5.1 Analisis Populasi Penyu Bersarang di Pantai Kecamatan Paloh Pengumpulan data dilakukan melalui kegiatan Balai Konservasi Sumber

Daya Alam Kalimantan Barat dan Kelompok Masyarakat Pengawas Wahana Bahari, serta pengamatan langsung yang dilakukan dengan izin dari instansi pengelola kawasan terkait. Data Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing dikumpulkan dari tahun 2008 hingga 2023, tidak termasuk tahun 2015, 2016, dan 2019 karena data hilang. Data untuk Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api hanya dicatat untuk periode 2019 hingga 2023.

Selain itu, data sekunder dikumpulkan untuk analisis overlay, yang mencakup peta batas Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing yang diperoleh dari BKSDA Kalimantan Barat, Peta Batas Kawasan Konservasi Perairan Paloh dari Dinas Kelautan dan Perikanan setempat, dan data raster DEM (*Digital Elevation Model*) yang bersumber dari USGS (*United States Geological Survey*).

### 2.5.2 Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu

Data yang digunakan dalam analisis keberlanjutan pengelolaan kawasan konservasi penyu diambil dengan cara wawancara terbuka kepada tiga orang pemuka masyarakat disekitar kawasan yang memiliki keterkaitan dengan kegiatan konservasi penyu, tiga orang narasumber dari BKSDA Kalimantan Barat, satu orang narasumber dari Balai Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut (BPSPL) Pontianak, satu orang narasumber dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kalimantan Barat, dua orang narasumber akademisi dari Universitas atau Lembaga Riset.

1. Data keberlanjutan pengelolaan kawasan konservasi penyu yang dikumpulkan terdiri dari dimensi usaha konservasi, sosial, ekonomi serta hukum dan kelembagaan.
2. Keberlanjutan pengelolaan yang berhubungan dengan dimensi usaha konservasi di Kawasan Konservasi Penyu. Kajian yang dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya monitoring pantai untuk mengecek keberadaan penyu. Bila terdapat pemindahan telur dari sarang alami ke sarang semi alami maka akan dilihat kondisi fasilitas pembesaran penyu, keberhasilan penetesan dan mengecek ada tidaknya kolam pembesaran penyu. Pengelola ditanya mengenai sumber telur, pelepasan liaran tukik selama 5-10 tahun terakhir (Firliansyah et al. 2017)
3. Keberlanjutan Pengelolaan yang berhubungan dengan dimensi sosial di Kawasan Konservasi Penyu. Kajian dilakukan untuk mengetahui tingkat pengetahuan masyarakat tentang konservasi penyu, adanya aturan lokal mengenai pengelolaan konservasi penyu, persepsi masyarakat terhadap wisatawan, partisipasi masyarakat terhadap pengelolaan konservasi penyu, penyuluhan konservasi penyu, hingga sikap dan perilaku masyarakat terhadap pengelolaan konservasi penyu (Ismane 2017; Fendjalang 2020; Elisca et al. 2020).
4. Keberlanjutan pengelolaan sehubungan dimensi ekonomi di Kawasan Konservasi Penyu. Kajian dilakukan untuk mengetahui pengaruh pengelolaan kawasan konservasi penyu terhadap peningkatan ekonomi masyarakat, tingkat pendapatan masyarakat, mata pencaharian masyarakat disekitar pantai peneluran, pemberdayaan ekonomi masyarakat, dan

ketergantungan masyarakat terhadap pemanfaatan penyu (Baru dan Kasnir 2019; Nurjannah 2020; Nurita et al. 2016).

5. Keberlanjutan pengelolaan sehubungan dimensi hukum dan kelembagaan di Kawasan Konservasi Penyu. Kajian dilakukan untuk mengetahui ketersediaan lembaga yang menangani pengelolaan kawasan konservasi penyu, pemahaman terhadap aturan/kelembagaan/aturan kawasan konservasi penyu, peran pemerintah dan masyarakat, perencanaan pengelolaan konservasi penyu, adanya kegiatan penyuluhan, penegakan hukum/penerapan peraturan, sinkronisasi kebijakan pusat, hingga kerjasama dengan lembaga sekitar kawasan konservasi penyu (Rochmah *et al.* 2022).

Dimensi usaha konservasi, sosial, ekonomi serta hukum dan kelembagaan dalam keberlanjutan pengelolaan kawasan konservasi penyu memiliki atributnya masing-masing yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Atribut, pengelompokan atribut, dan kriteria “baik” dan “buruk” yang digunakan dalam penelitian

Atribut		Kriteria Baik/Buruk
<b>Usaha Konservasi</b>		
1	Monitoring pantai	0) tidak ada monitoring sama sekali; 1) ada monitoring tapi tidak berkala; 2) ada monitoring berkala tapi di luar lokasi; 3) monitoring berkala di sekitar pusat konservasi (Firliansyah <i>et al.</i> 2017).
2	Asal telur	0) luar Paloh; 1) di Paloh, jarak radius 50 km dari lokasi pusat konservasi; 2) di Paloh jarak radius 20 km dari lokasi pusat konservasi; 3) sekitar lokasi pusat konservasi
3	Keberhasilan penetasan	0) 50-62,5%; 1) 63,5-75%; 2) 76- 87,5%; 3) 88,5-100%
4	Fasilitas hatchery	0) tidak ada; 1) ada tapi kondisi rusak; 2) ada dan memadai 3) sangat baik
5	Pelepasliaran tukik	0) Jauh dari tempat pusat konservasi, di luar pulau; 1) di Sambas jarak radius 50 km dari lokasi pusat konservasi; 2) di Sambas jarak radius 20 km dari lokasi pusat konservasi; 3) sekitar lokasi pusat konservasi
6	Waktu pelepasliaran tukik	0) jam 10-12 pagi; 1) jam 1-2 siang; 2) 3-4 sore; 3) 5-6 sore/ 5-6 pagi
7	Pembesaran penyu	0) ada, untuk display; 1) ada, untuk display dan kondisi cacat; 2) kondisi cacat; 3) tidak ada
<b>Sosial</b>		
1	Pengetahuan masyarakat	0) tidak tahu, (1) menyelamatkan penyu dari kepunahan, (2) telur tukik tidak boleh



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

	tentang konservasi penyu	diperjualbelikan, (3) melindungi dan melestarikan penyu (Ismane 2017)
2	Adanya aturan lokal mengenai pengelolaan konservasi penyu	0) tidak peduli, 1) tidak setuju, 2) pernah mendengar, 3) setuju (Fendjalang 2020)
3	Partisipasi masyarakat terhadap pengelolaan konservasi penyu	0) Rendah, 1) Sedang, 2) Tinggi (Fendjalang 2020).
4	Persepsi masyarakat terhadap wisatawan	0) kurang baik, 1) cukup baik, 2) baik, 3) sangat baik (sd: wawancara responden masyarakat)
5	Penyuluhan konservasi penyu	0) tidak pernah, 1) jarang, 2) sering, tidak terjadwal, 3) terjadwal (sd: wawancara responden masyarakat)
6	Sikap dan perilaku masyarakat terhadap pengelolaan konservasi penyu	0 ) sikap tidak jelas, (1) kawasan perlu dilestarikan, (2) pendapatan belum meningkat (Ismane 2017).
<b>Ekonomi</b>		0) tidak berpengaruh, 1) sedikit berpengaruh,
1	Bagaimana pengaruh pengelolaan kawasan konservasi penyu terhadap peningkatan ekonomi Masyarakat	2) berpengaruh, 3) sangat berpengaruh (sd: wawancara responden masyarakat)
2	Tingkat pendapatan masyarakat di sekitar kawasan konservasi penyu	0) < Rp. 1.000.000, 1) Rp. 1.000.000 - Rp. 2.000.000, 2) Rp. 2.000.000 - Rp. 3.000.000, 3) > Rp. 3.000.000 (Baru dan Kasnir 2019).
3	Mata pencaharian masyarakat disekitar pantai peneluran	0) tidak memilih, 1) nelayan, 2) pemandu wisata penyu, 3) penjual makanan/minuman, 4) penyewaan sarana dan prasarana, 5) pelayanan jasa transportasi (Nurjannah 2020).
4	Apakah ada pemberdayaan ekonomi masyarakat di kawasan konservasi penyu	(0) tidak ada, (1) ada, menciptakan lapangan kerja alternatif, (2) ada, mendekatkan masyarakat dengan sumber modal, (3) mendekatkan masyarakat dengan teknologi baru, (4) ada, mendekatkan masyarakat dengan pasar (Nurjannah 2020).
5	Ketergantungan masyarakat terhadap pemanfaatan penyu	(0) ada, pemanfaatan daging penyu untuk dikonsumsi (1) ada, pemanfaatan telur penyu untuk dikonsumsi, (2) ada, pemanfaatan aktivitas penyu sebagai objek wisata alam, (3) tidak ada ketergantungan (sd: wawancara responden masyarakat)
<b>Hukum dan Kelembagaan</b>		0) tidak ada, 1) ada, namun lembaga kurang
1	Ketersediaan lembaga yang menangani pengelolaan	berperan aktif, 2) ada, lembaga berperan aktif,



	kawasan konservasi penyu	3) ada, lembaga sangat berperan aktif
2	Pemahaman terhadap aturan/kelembagaan/aturan kawasan konservasi penyu	0) tidak paham, 1) kurang paham, 2) paham, 3) sangat paham (sd: wawancara responden masyarakat)
3	Peran pemerintah	0) tidak ada, 1) ada, sebagai pembuat kebijakan, 2) ada, sebagai penyelenggaraan perumusan kebijakan teknis bidang kelautan, 3) ada, sebagai pelaksana Perlindungan Kawasan Konservasi Penyu, Pantai Kecamatan Paloh, 4) ada, melakukan pengawasan tindak pidana di kawasan konservasi penyu (Rochmah <i>et al.</i> 2022).
4	Peran masyarakat dalam konservasi penyu	0) tidak ada, 1) ada, melakukan perlindungan penyu dan habitatnya 2) ada, melakukan pengelolaan wisata, 3) ada, melakukan edukasi dan penyadartahuan tentang perlindungan penyu (sd: wawancara responden masyarakat)
5	Adanya perencanaan pengelolaan konservasi penyu	0) tidak ada, 1) ada, membuat rencana tata ruang yang disajikan dalam RZWP3K, 2) ada, mengawasi kawasan konservasi penyu di Pantai Kecamatan Paloh 3) ada, mengatur zona wisata 4) ada, penyadartahuan atau sosialisasi terkait hukum-hukum konservasi penyu dan penegakan hukum bagi yang melanggar (Rochmah <i>et al.</i> 2022).
6	Penyuluhan oleh balai penyuluh	0) tidak ada, 1) ada, 1 tahun 1 kali 2) ada, 1 tahun 2 kali 3) ada, 1 Tahun 3 kali (sd: wawancara responden masyarakat)
7	Penegakan hukum/penerapan peraturan terhadap konservasi penyu	0) banyak pelanggaran hukum tidak ditindak; (1) ada pelanggaran hukum yang tidak ditindak; (2) pelanggaran hukum sering ditindak; (3) pelanggaran hukum selalu ditindak (sd: wawancara responden masyarakat)
8	Sinkronisasi kebijakan pusat dengan masyarakat	0) tidak ada sinkronisasi, 1) ada sinkronisasi, namun terhambat, 2) ada sinkronisasi baik, 3) sinkronisasi sangat baik (sd: wawancara responden masyarakat)
9	Kerjasama dengan lembaga sekitar kawasan konservasi penyu	0) tidak ada kerjasama, 1) ada, kerjasama kurang baik, 2) ada, kerjasama baik, 3) ada, kerjasama sangat baik (sd: wawancara responden masyarakat)

### 2.5.3 Faktor-faktor Prioritas Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas

Pengambilan data untuk analisis faktor-faktor prioritas keberlanjutan pengelolaan kawasan konservasi penyu di Kecamatan Paloh adalah dengan

wawancara terstruktur. Wawancara terstruktur adalah jenis wawancara yang dilakukan dengan membuat pertanyaan terlebih dahulu dan kemudian menyusun pertanyaan menjadi daftar yang akan diajukan kepada narasumber selaku key person (Rasidi dan Arul 2021). Kemudian karakteristik narasumber yang terlibat dalam wawancara, terdiri dari beberapa pakar yang mempunyai pengetahuan, pemahaman dan wawasan yang luas mengenai pengelolaan konservasi penyu di Kecamatan Paloh, Kalimantan Barat. Adapun beberapa stakeholder yang terlibat langsung dalam pengelolaan kawasan konservasi di Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas yakni Kepala Dinas Kelautan dan Perikanan Pontianak, Kepala Seksi Konservasi Wilayah III Singkawang, Kepala Resort Konservasi Paloh, Kepala Balai Pengelolaaan Sumberdaya Pesisir dan Laut (BPSPL) Pontianak, petugas kawasan konservasi, Kepala Desa, Pokmaswas Kambau Borneo, Pokmaswas Wahana Bahari dan Akademisi dari Universitas.

## 2.6 Analisis Data

### 2.6.1 Analisis Populasi Penyu Bersarang di Pantai Kecamatan Paloh

Data populasi penyu yang bertelur dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan perangkat lunak statistik untuk mengidentifikasi tren populasi dan menentukan musim bertelur. Analisis difokuskan pada dua spesies penyu yang paling sering mendarat yaitu penyu hijau dan penyu sisik. Masyarakat secara teratur memindahkan telur dari spesies ini untuk menghitung keberhasilan penetasan, yang ditentukan dengan membagi jumlah telur yang menetas dengan jumlah total telur yang ditelurkan.

Uji ANOVA dilakukan untuk menilai signifikansi jumlah pendaratan penyu hijau dan penyu sisik di dua lokasi: Tanjung Belimbing, Sungai Belacan, dan Pantai Tanjung Api. Uji ini juga menggunakan tingkat keberhasilan pendaratan sebagai variabel dependen untuk membandingkan tren kedua spesies penyu di setiap titik pengamatan selama beberapa tahun. Selain itu, analisis korelasi juga dilakukan untuk melihat hubungan antara jumlah pendaratan penyu dan jumlah telur penyu, serta curah hujan rata-rata dan rata-rata pendaratan penyu. Data curah hujan diperoleh dari laporan Badan Pusat Statistik Kabupaten Sambas, yang mencakup periode 2008-2023.

Analisis tumpang susun (*overlay*) dilakukan dengan menggunakan peta batas Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing dan data raster DEM (*Digital Elevation Model*), serta data raster untuk kawasan Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api. Analisis ini bertujuan untuk menilai perubahan garis pantai antara tahun 2019 dan 2023, serta membantu mengidentifikasi area yang terkena dampak erosi pantai.

### 2.6.2 Analisis Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Konservasi

Pengelolaan kawasan konservasi oleh para *stakeholder* dilakukan dengan mendeskripsikan kegiatan pemantauan telur dan menganalisis keberhasilan penetasan telur penyu. Berdasarkan data-data yang ada maka dilakukan analisis keberlanjutan pengelolaan kawasan konservasi penyu



melalui (1) metode *Multiaspect Sustainability Analysis* (MSA) untuk menilai indeks dan status keberlanjutan pengelolaan kawasan konservasi penyu di Kabupaten Sambas, (2) analisis leverage untuk mengetahui atribut-atribut sensitif yang berpengaruh terhadap indeks keberlanjutan di masing-masing dimensi, (3) analisis *Monte Carlo* digunakan untuk menduga pengaruh galat pada selang kepercayaan 95 persen. Nilai indeks Monte Carlo dibandingkan dengan nilai indeks MSA. (4) Analisis Validasi dengan Random Iteration digunakan untuk validasi pada MSA (*Multiaspect Sustainability Analysis*) dan (5) analisis skenario prioritas kebijakan digunakan untuk pemilihan skenario yang akan diterapkan untuk perencanaan kondisi masa depan (Firmansyah 2022).

Tahapan analisis mencakup; (1) penentuan atribut pada setiap dimensi keberlanjutan dan mendefinisikannya melalui kajian pustaka dan pengamatan lapangan; dalam penelitian ini digunakan 27 atribut pada 4 dimensi yang dianalisis, yaitu 7 atribut dimensi usaha konservasi, 6 atribut dimensi sosial, 5 atribut dimensi ekonomi dan 9 atribut dimensi hukum dan kelembagaan; (2) penilaian atribut dalam skala ordinal (*skoring*) berdasarkan kriteria keberlanjutan pada setiap dimensi; (3) analisis ordinasi dilakukan menggunakan *Multiaspect Sustainability Analysis* (MSA) untuk menentukan posisi status keberlanjutan pada setiap dimensi dalam skala indeks keberlanjutan; (4) menilai indeks dan status keberlanjutan pada setiap dimensi; (5) melakukan sensitivity analisis (*leverage analysis*) untuk menentukan peubah yang sensitif memengaruhi keberlanjutan, (6) analisis Monte Carlo untuk memperhitungkan dimensi ketidakpastian (Kavanagh dan Pitcher 2004). Pada analisis dengan MSA juga dilakukan analisis leverage, analisis Monte Carlo, Analisis Validasi dengan Random Iteration dan analisis skenario prioritas kebijakan (Widiatmaka *et al.* 2015).

Penelitian ini disusun berdasarkan empat kategori status keberlanjutan dengan skala indeks keberlanjutan mempunyai selang 0 – 100 (Firmansyah 2022).

Tabel 2 Kriteria nilai indeks keberlanjutan

No	Indeks	Status Keberlanjutan
1	0 – 25	Tidak berkelanjutan
2	> 25 – 50	Kurang berkelanjutan
3	> 50 – 75	Berkelanjutan
4	> 76 – 100	Sangat Berkelanjutan

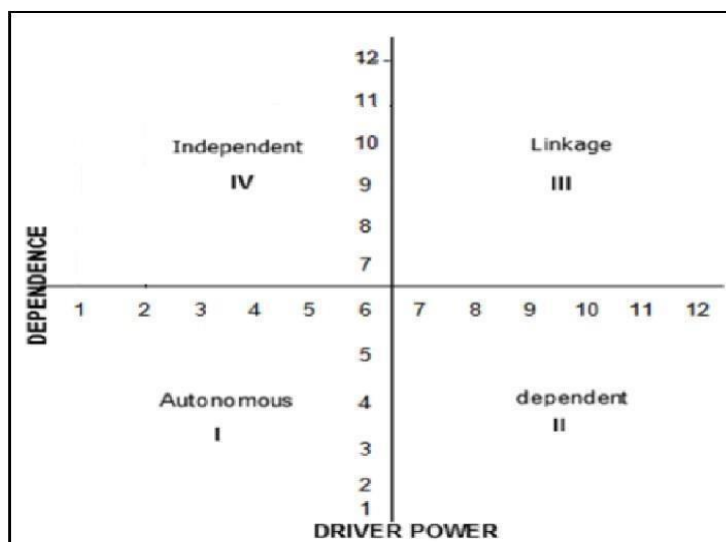
### 2.6.3 Analisis Faktor-Faktor Prioritas Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu Di Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas

Analisis faktor-faktor prioritas keberlanjutan pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Pantai Kecamatan Paloh, Kalimantan Barat menggunakan metode analisis *Interpretive Structural Modeling* (ISM). Analisis ISM membantu dalam pengambilan keputusan dalam situasi yang kompleks dengan mengorganisasikan dan menghubungkan elemen-elemen dalam suatu set. Inti dari metode ini adalah membagi sistem yang kompleks menjadi beberapa subsistem (elemen) dan membangun model struktural

bertingkat dengan menggunakan pengetahuan ahli dan praktisi (Haryanto *et al.* 2022). ISM ini dapat digunakan untuk mengembangkan solusi dari masalah dan memberikan pemahaman yang luas tentang situasi yang kompleks (Rusydiana 2018). Untuk menerapkan metode ISM, terlebih dahulu dilakukan *brainstorming* dengan pakar yang memahami konsep ISM (Haryanto *et al.* 2022), masalah yang terkait dengan pengembangan strategi konservasi penyu di Pantai Kecamatan Paloh, dan keahlian dalam bidang konservasi penyu, manajemen sumber daya alam dan lingkungan. Ide atau variabel yang diolah oleh ISM diperoleh melalui diskusi tentang strategi konservasi tersebut. Beberapa langkah yang dilakukan dalam melakukan analisis ISM yaitu (Kusrini *et al.* 2019):

1. Mengidentifikasi elemen yang relevan dengan topik riset dan kondisi daerah penelitian.
2. Menentukan hubungan kontekstual antar elemen-elemen berdasarkan diskusi dengan para ahli.
3. Membuat *Structural Self Interaction Matrix* (SSIM), dimana variabel-variabelnya berhubungan secara kontekstual dengan menjadikan satu variabel *i* dan variabel *j*, maka arah hubungan yang terkait dipertanyakan. Empat simbol berikut digunakan untuk menunjukkan arah hubungan faktor antara dua faktor (*i* dan *j*).
  - a. V untuk menghubungkan dari faktor *i* ke faktor *j* (yaitu, faktor *i* akan mempengaruhi faktor *j*)
  - b. A untuk menghubungkan dari faktor *j* ke faktor *i* (yaitu, faktor *i* akan dipengaruhi oleh faktor *j*)
  - c. X untuk menghubungkan dua arah (yaitu, faktor *i* dan *j* akan saling mempengaruhi)
  - d. O untuk tidak ada hubungan antar faktor-faktor (yaitu, hambatan *i* dan *j* tidak berhubungan).
4. Membuat *Reachability Matrix* (RM) dengan mengubah V, A, X, O ke dalam angka 1 dan 0. Klasifikasi elemen didasarkan pada *Structural Self Matrix* (SSM) yang berakar dari sistem VAXO sebagai berikut:
  - a. V jika  $e_{ij} = 1$  dan  $e_{ji} = 0$ ;
  - b. A jika  $e_{ij} = 0$  dan  $e_{ji} = 1$ ;
  - c. X jika  $e_{ij} = 1$  dan  $e_{ji} = 1$ ;
  - d. O jika  $e_{ij} = 0$  dan  $e_{ji} = 0$ .
5. Selanjutnya, matriks tersebut diubah menjadi matriks tertutup. Aturan transitivitas digunakan untuk memperbaiki matriks. Dengan kata lain, jika A mempengaruhi B dan B mempengaruhi C, maka A juga harus mempengaruhi C. Dengan nilai 1, ada hubungan kontekstual antara elemen ke-*i* dan elemen ke-*j*, sedangkan jika  $e_{ij} = 0$  maka tidak ada hubungan kontekstual antara keduanya. *Reachability Matrix*, *Driver Power* (DP), dan *Dependence* (D) diperoleh dari matriks yang memenuhi transitivitas.
6. Melakukan pengelompokan sub-elemen ke dalam empat sektor sebagai berikut:
  - a. Sektor 1: Weak driver – weak dependent variables (AUTONOMOUS), variabel dalam sektor ini umumnya tidak terkait dengan sistem sehingga hanya memiliki sedikit keterkaitan.

- b. Sektor II: Weak driver strongly – dependent variabel (DEPENDEN), variabel yang termasuk dalam kelompok ini adalah variabel-variabel yang bersifat independen.
- c. Sektor III: Strong driver strongly variabel dependent (LINKAGE), variabel- variabel dalam kelompok ini harus diteliti dengan cermat karena interaksinya dapat memberikan dampak dan umpan balik terhadap sistem.
- d. Sektor IV: Strong driver weak dependent variabel (INDEPENDENT), variabel pada sektor ini mempunyai pengaruh yang kuat terhadap sistem dan sangat menentukan keberhasilan program.



Gambar 4 Distribusi ke empat sektor pada matriks *driver power-dependence* (Rasidi dan Arul 2021)

## III HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Analisis Populasi Penyu Bersarang di Pantai Kecamatan Paloh

#### 3.1.1 Populasi Penyu Bertelur

Empat jenis penyu teramati mendarat di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing, Pantai Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api. Penyu yang paling sering mendarat adalah Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) dan Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*) (Tabel 3).

Tabel 3 Spesies penyu yang mendarat di pantai-pantai di Kecamatan Paloh, Kalimantan Barat, meliputi data dari Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing dari tahun 2008 hingga 2023, sedangkan data untuk Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api mencakup tahun 2019 hingga 2023.

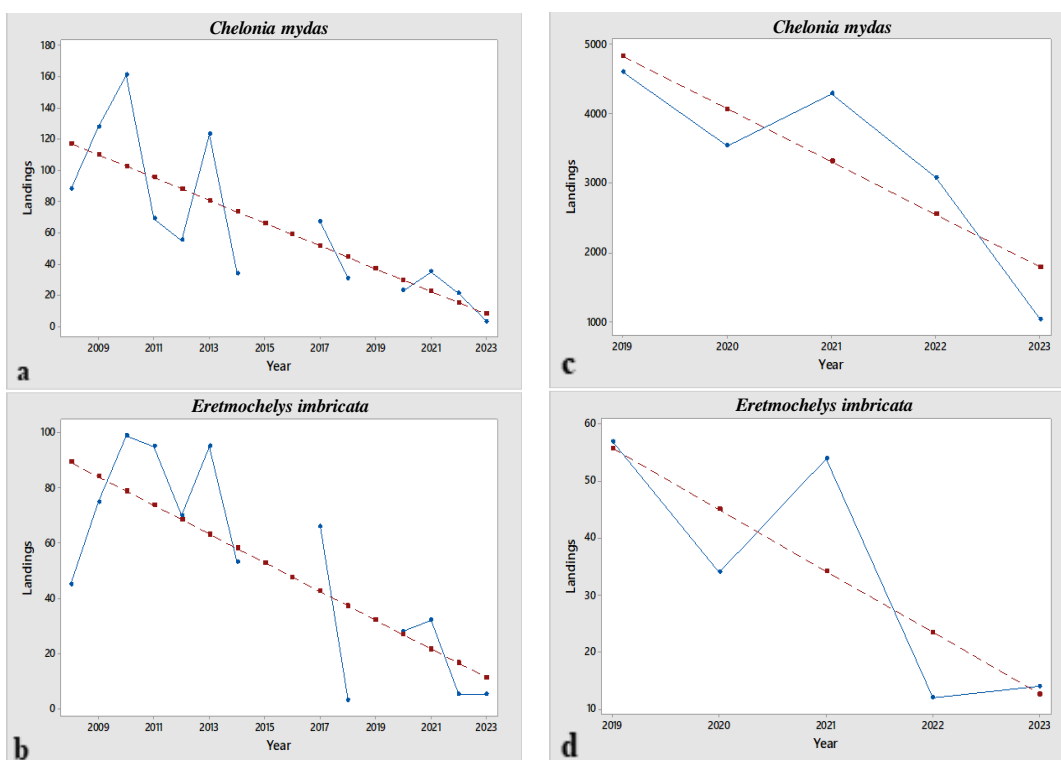
Lokasi (Tahun Pengamatan)	Nama lokal	Nama latin	N total pendaratan (N tertinggi; tahun)
<b>TWA Tanjung Belimbing</b>	Penyu Hijau	<i>Chelonia mydas</i>	838 (161; 2010)
	Penyu Sisik	<i>Eretmochelys imbricata</i>	671 (99; 2010)
	Penyu Lekang	<i>Lepidochelys olivacea</i>	9 (6; 2012)
	Penyu Belimbing	<i>Dermochelys coriacea</i>	1 (1; 2012)
<b>Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api</b>	Penyu Hijau	<i>Chelonia mydas</i>	16.509 (4594; 2019)
	Penyu Sisik	<i>Eretmochelys imbricata</i>	171 (57; 2019)
	Penyu Lekang	<i>Lepidochelys olivacea</i>	23 (9; 2019)
	Penyu Belimbing	<i>Dermochelys coriacea</i>	1 (1; 2021)

Terdapat tren penurunan pendaratan penyu yang konsisten untuk penyu hijau dan penyu sisik di kedua lokasi (Gambar 5). Penurunan jumlah pendaratan penyu hijau yang cukup besar di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing terjadi pada tahun 2020, 2022, dan 2023, dengan jumlah pendaratan masing-masing sebanyak 23, 21, dan 3 pendaratan. Sementara itu, penurunan drastis pendaratan penyu sisik terjadi sejak tahun 2014, dan tidak ada pendaratan pada tahun 2015 dan 2016. Hal yang sama juga terjadi di Pantai Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api. Tren pendaratan penyu hijau dan penyu sisik di Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api menunjukkan adanya fluktuasi jumlah pendaratan penyu. Penurunan terbesar untuk penyu hijau terjadi setelah tahun 2021, dan untuk penyu sisik, penurunan yang jelas terjadi pada tahun 2020, meskipun sempat meningkat pada tahun 2021 dan kemudian menurun kembali (Gambar 5.c dan Gambar 5.d).

Berdasarkan hasil penelitian, pantai di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing telah diidentifikasi sebagai tempat pendaratan penyu hijau dan penyu

sisik dari tahun 2008 hingga 2023. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam jumlah pendaratan antara kedua spesies tersebut selama periode penelitian ( $F = 9,951$ ,  $p < 0,005$ ,  $p = 0,000$ ).

Penyu hijau adalah spesies yang paling sering mendarat di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing, dengan total 838 pendaratan yang tercatat dari tahun 2008 hingga 2023. Perbedaan yang signifikan dalam pendaratan diamati dari tahun ke tahun [ $F = 0,00$ ,  $p < 0,005$ ,  $p = 0,00$ ]. Perubahan pendaratan dari tahun ke tahun cukup mencolok, dengan beberapa tahun menunjukkan tingkat variabilitas yang tinggi dan interval 1 hingga 2 tahun. Populasi penyu hijau yang mendarat di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing mengalami penurunan, dari puncaknya 161 ekor di tahun 2010 menjadi hanya 3 ekor di tahun 2023 (Gambar 5.a).



Gambar 5 Trend pendaratan penyu hijau (*Chelonia mydas*) dan penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*) (kiri): di TWA Tanjung Belimbing 2008 – 2023; kanan: data di Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api 2019 – 2023.

Selain itu, populasi penyu sisik juga mendarat di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing dari tahun 2008 hingga 2023, dengan total pendaratan sebanyak 671 kali. Perbedaan yang signifikan dalam jumlah pendaratan tercatat dari tahun ke tahun [ $F = 0,00$ ,  $p < 0,005$ ,  $p = 0,00$ ]. Perubahan antar tahun cukup signifikan, dengan variabilitas yang besar dalam jumlah pendaratan. Populasi penyu sisik di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing mengalami penurunan, menurun dari puncaknya yang mencapai 99 ekor di tahun 2010 menjadi hanya 5 ekor di tahun 2022 (Gambar 5.b).

Penyu hijau dan penyu sisik merupakan dua jenis penyu yang paling banyak tercatat mendarat di Pantai Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api dari tahun 2019



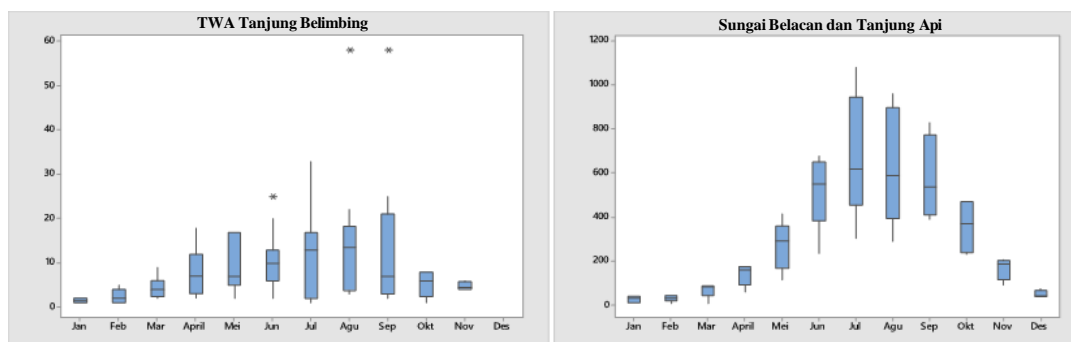
hingga 2023. Tidak ada perbedaan yang signifikan dalam jumlah pendaratan antara kedua spesies ini pada tahun-tahun tersebut [ $F = 0.165$ ,  $p > 0.005$ ,  $p = 0.947$ ]. Penyu hijau adalah spesies yang paling sering mendarat di Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api, dengan 16.509 pendaratan yang tercatat dari tahun 2019 hingga 2023. Perubahan signifikan dalam jumlah pendaratan diamati selama tahun-tahun ini [ $F = 0.00$ ,  $p < 0.005$ ,  $p = 0.00$ ]. Variasi dari tahun ke tahun terlihat jelas, dengan beberapa tahun menunjukkan variabilitas yang cukup besar, dengan interval antara 1 hingga 5 tahun. Pendaratan penyu hijau di Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api menunjukkan tren penurunan, turun dari puncak 4.594 pendaratan di tahun 2019 menjadi 1.034 pendaratan di tahun 2023 (Gambar 5.c).

Penyu sisik merupakan satu-satunya spesies yang tercatat mendarat di Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api dalam lima tahun terakhir, dengan total pendaratan sebanyak 171 kali. Perubahan signifikan dalam jumlah pendaratan diamati setiap tahun [ $F = 0.00$ ,  $p < 0.005$ ,  $p = 0.00$ ]. Populasi penyu sisik menurun dari angka tertinggi 57 pendaratan pada tahun 2019 menjadi hanya 14 pendaratan pada tahun 2023 (Gambar 5.d).

Analisis korelasi menunjukkan adanya hubungan positif yang kuat antara jumlah pendaratan penyu dan jumlah telur penyu di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing ( $r = 0.892$ ,  $p = 0.000$ ). Sebaliknya, meskipun terdapat korelasi positif antara jumlah pendaratan dan telur penyu di Pantai Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api, hasilnya tidak signifikan secara statistik ( $r = 0.558$ ,  $p = 0.329$ ).

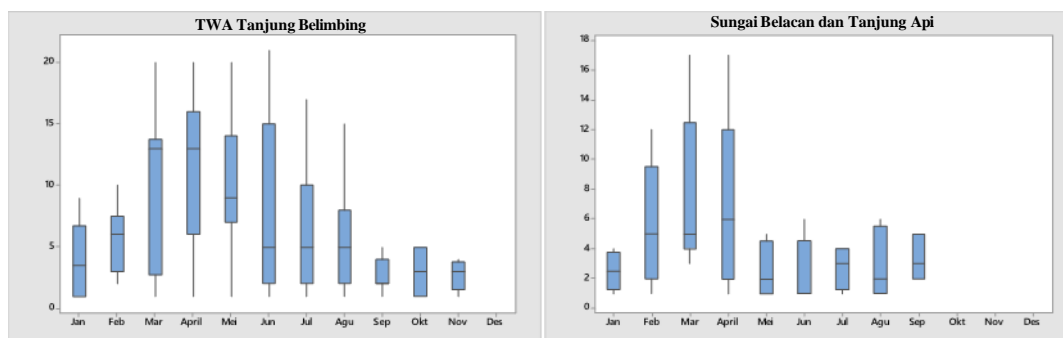
### 3.1.2 Pola Sarang Temporal Penyu Hijau dan Penyu Sisik

Penyu hijau mendarat hampir sepanjang tahun di Kecamatan Paloh, dengan puncak musim pendaratan antara bulan Juni dan September. Pendaratan terendah terjadi antara bulan Desember dan Maret, dan di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing, tidak ada pendaratan pada bulan Desember.



Gambar 6 Pendaratan penyu hijau (*Chelonia mydas*) berdasarkan bulan, kiri: di TWA Tanjung Belimbing 2008 - 2023; kanan: data di Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api 2019 - 2023.





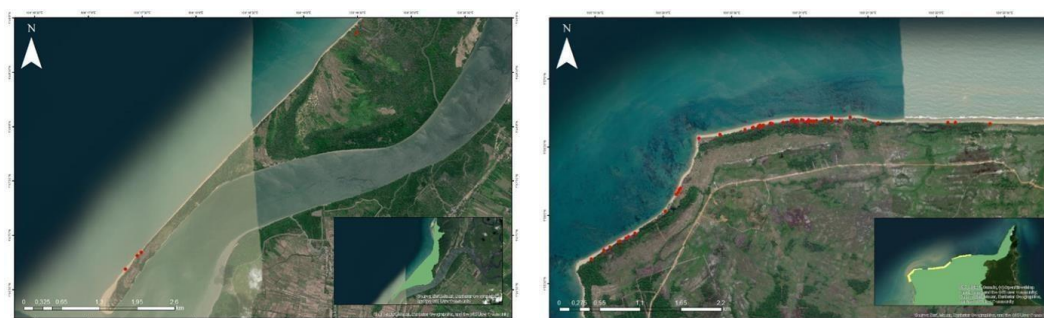
Gambar 7 Pendaratan penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*) per bulan, kiri: di TWA Tanjung Belimbing 2008 - 2023; kanan: data di Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api 2019 - 2023.

Jumlah pendaratan penyu sisik lebih sedikit dibandingkan penyu hijau, dengan puncak musim pendaratan antara bulan Februari dan Mei. Pendaratan terendah terjadi antara bulan Oktober dan Desember (Gambar 7).

Terdapat korelasi antara rata-rata curah hujan dengan rata-rata pendaratan penyu hijau ( $r = -0,711$ ,  $p = 0,010$ ) dan penyu sisik ( $r = -0,754$ ,  $p = 0,005$ ) di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing. Namun, korelasi ini tidak signifikan untuk penyu hijau di Pantai Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api ( $r = -0,384$ ,  $p = 0,218$ ). Sebaliknya, terdapat korelasi antara curah hujan rata-rata dengan pendaratan penyu sisik di Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api ( $r = -0,781$ ,  $p = 0,003$ ).

### 3.1.3 Karakteristik dan Perubahan Habitat Bersarang

Vegetasi di sepanjang garis pantai sangat penting dalam preferensi lokasi pendaratan penyu. Di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing, penyu cenderung mendarat di daerah yang lebih tenang dan landai di dekat ujung tanjung, dekat dengan vegetasi. Sebaliknya, Pantai Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api memiliki garis pantai yang lebih panjang dengan vegetasi yang lebih lebat dan merata, sehingga penyu memiliki lebih banyak pilihan tempat bertelur yang sesuai (Gambar 8).

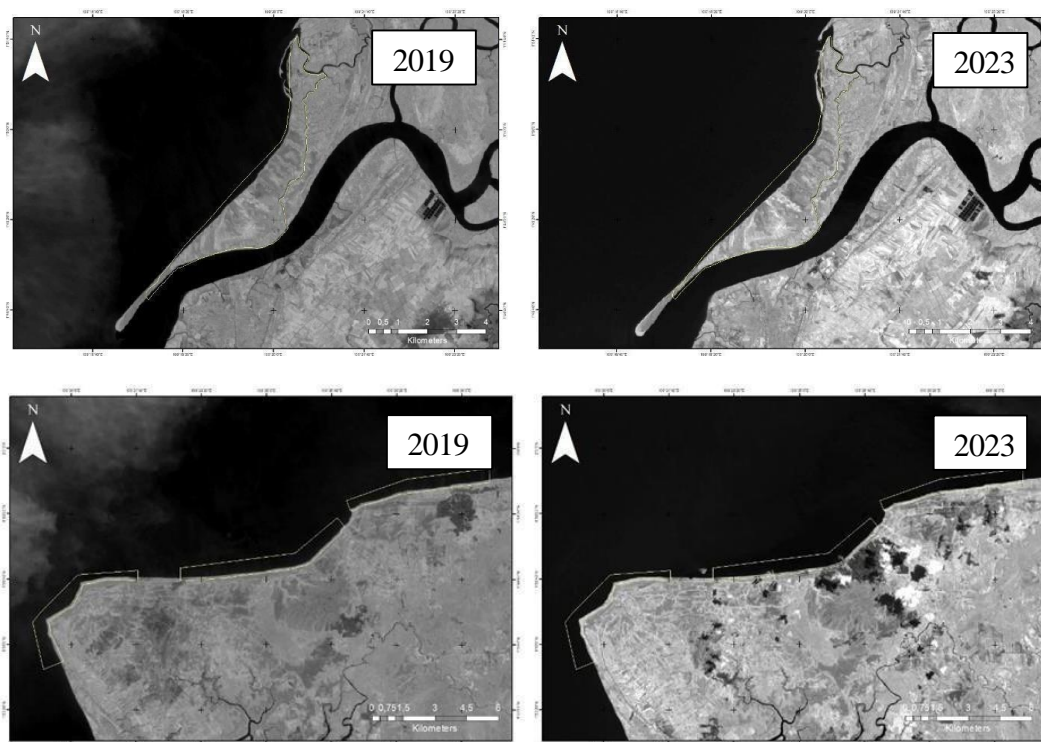


Gambar 8 Peta sebaran lokasi peneluran penyu di sepanjang garis pantai TWA Tanjung Belimbing (kiri) dan Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api (kanan) selama penelitian

Berdasarkan perbandingan citra tahun 2019 dan 2023 Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing, terlihat adanya perubahan pada kawasan pesisir, terutama di sekitar muara sungai. Pada citra tahun 2019, garis pantai tampak stabil dengan bentuk yang jelas, dan delta atau endapan di sekitar muara menunjukkan kondisi yang seimbang antara aliran sungai dan laut. Namun, pada citra tahun 2023, garis pantai lebih mundur di daerah ini, mengindikasikan bahwa abrasi telah mengikis daratan dan menghilangkan sebagian area delta.

Sementara itu, wilayah pesisir Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api tampak lebih luas. Citra tahun 2019 menunjukkan batas wilayah yang lebih jelas dan tidak terlihat adanya dampak abrasi. Kemudian, citra tahun 2023 menunjukkan tidak ada perubahan yang signifikan, dengan garis pantai yang tetap sejajar dengan batas wilayah, yang mengindikasikan bahwa wilayah ini tidak mengalami dampak abrasi yang signifikan (Gambar 9).

Sementara itu, wilayah pesisir Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api tampak lebih luas. Citra tahun 2019 menunjukkan batas wilayah yang lebih jelas dan tidak terlihat adanya dampak abrasi. Kemudian, citra tahun 2023 menunjukkan tidak ada perubahan yang signifikan, dengan garis pantai yang tetap sejajar dengan batas wilayah, yang mengindikasikan bahwa wilayah ini tidak mengalami dampak abrasi yang signifikan (Gambar 9).



Gambar 9 Perubahan garis pantai di TWA Tanjung Belimbing (atas) dan Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api (bawah) akibat abrasi pantai pada tahun 2019 dan 2023.

Temuan dari penelitian ini mengkonfirmasi bahwa Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing dan Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api, masih menjadi habitat utama bagi penyu hijau dan penyu sisik di Kecamatan Paloh, yang menjadi

lokasi penting untuk bertelur, mencari makan, dan kawin. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya (Kurniawan *et al.* 2020; Anshary *et al.* 2014; Yusra *et al.* 2022). Namun, dari tahun 2008 hingga 2023, pola temporal populasi peneluran kedua jenis penyu ini menunjukkan penurunan jumlah pendaratan yang memprihatinkan. Penurunan ini sangat mengkhawatirkan, mengingat peran penting daerah-daerah tersebut sebagai tempat bertelur utama bagi penyu hijau dan penyu sisik.

Penurunan pendaratan penyu bukan hanya masalah lokal, tetapi juga mencerminkan tren global. Penurunan serupa telah dilaporkan di berbagai tempat di seluruh dunia, seperti Pantai Mosquito di Puerto Rico dan Nikaragua (McClenachan 2006), Pantai di Costa Rica (Tomillo, 2020), dan Pantai Yalimapo di Guyana Perancis (Chevallier *et al.* 2023). Di Indonesia, penurunan pendaratan telah diamati di Pantai Taman Kili-Kili di Trenggalek (Pratama *et al.* 2021) dan Pantai Pangumbahan di Sukabumi (Haryanti 2014).

Penurunan populasi penyu yang bertelur di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing, Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api perlu mendapat perhatian serius, mengingat banyaknya ancaman yang muncul dalam beberapa tahun terakhir (Yusra *et al.* 2022). Penyebab utama dari penurunan ini berasal dari aktivitas manusia dan bukan dari faktor alam seperti abrasi pantai, meskipun abrasi di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing lebih parah dibandingkan dengan di Pantai Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api. Ancaman lain termasuk pencahayaan buatan di sepanjang pantai, yang mengganggu perilaku bertelur alami penyu betina, karena mereka cenderung menghindari daerah yang terang (Harnino 2021). Namun, pembangunan infrastruktur yang terkait dengan pariwisata masih terbatas di daerah-daerah ini.

Pola peneluran penyu hijau dan penyu sisik di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing, Pantai Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api dipengaruhi oleh berbagai faktor spasial dan temporal, yang mencerminkan adaptasi spesies ini terhadap perubahan kondisi lingkungan. Secara spasial, penyu hijau dan penyu sisik memiliki preferensi yang berbeda dalam hal lokasi peneluran. Penyu hijau lebih sering bertelur di Pantai Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api daripada di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing, sementara jumlah penyu sisik relatif konsisten di kedua lokasi tersebut. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh perbedaan kesesuaian daerah pantai untuk pendaratan penyu.

Penyu hijau memilih pantai yang luas dan terbuka dengan pasir kuarsa yang lembut dan stabil, jauh dari garis pasang untuk mengurangi risiko banjir air laut dan gangguan dari predator (Nuitja 1992; Eckert *et al.* 1999). Pilihan ini didasarkan pada pemeliharaan kelembaban dan suhu pasir yang optimal untuk inkubasi telur, yang sangat penting untuk keberhasilan penetasan (Kurniawan *et al.* 2020). Penyu sisik, yang lebih jarang ditemukan dibandingkan dengan penyu hijau, cenderung memilih lokasi pantai yang sempit dengan pasir yang lebih cerah yang kemungkinan besar terbentuk dari akumulasi sisa-sisa karang dan cangkang (Nuitja 1992; Dermawan *et al.* 2009). Penyu sisik juga memilih lokasi peneluran yang lebih dekat dengan vegetasi pantai, seperti semak-semak atau akar-akar pohon, yang memberikan perlindungan tambahan dari pemangsa dan membantu menjaga suhu dan kelembaban sarang yang stabil (Nuitja 1992).

Secara temporal, kedua jenis penyu ini juga memiliki musim bertelur yang berbeda di Pantai Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing dan Pantai Sungai



Belacan dan Pantai Tanjung Api. Perbedaan temporal ini memungkinkan kedua spesies ini untuk mengurangi kompetisi untuk mendapatkan ruang dan memanfaatkan waktu yang berbeda untuk meningkatkan peluang kelangsungan hidup telur dan tukik (López-Castro *et al.* 2022). Peristiwa ini juga terjadi di tempat lain, seperti di Taman Nasional Alas Purwo, di mana penyu hijau melakukan tiga cara reproduksi yang berbeda. Modus pertama dikenal sebagai "arribada" yang melibatkan perilaku bertelur secara simultan dan dalam jumlah besar, yaitu ratusan hingga ribuan individu di berbagai lokasi di seluruh dunia, yang berlangsung selama beberapa hari. Modus kedua, disebut sebagai "sarang tersebar", ditandai dengan perilaku bersarang yang terisolasi. Yang ketiga adalah kombinasi dari kedua mode reproduksi tersebut, di mana sarang arribada dan sarang tersebar terjadi di daerah tertentu (Kurniawan *et al.* 2024). Penyu sisik memiliki sifat bertelur yang sangat tersebar di sepanjang pantai (Liles *et al.* 2011).

Terdapat perbedaan yang jelas dalam strategi reproduksi penyu hijau dan penyu sisik. Penyu hijau biasanya bertelur 3-4 kali dalam satu musim, dengan interval sekitar 14 hari di antara setiap peneluran (Dermawan *et al.* 2009). Strategi ini membantu mendistribusikan risiko pemangsaan dan ancaman lingkungan, sehingga meningkatkan kemungkinan bahwa sarang akan berhasil menetas (Nuitja *et al.* 1992). Sedangkan penyu sisik cenderung lebih sering bertelur, mencapai 4-6 kali dalam satu musim (Kasenda *et al.* 2013). Selama periode ini, penyu sisik biasanya berada di dekat pantai, terutama di dekat daerah terumbu karang, yang menyediakan tempat mencari makan untuk mendukung proses peneluran mereka (Marcovaldi *et al.* 2012). Kedekatan dengan terumbu karang mengurangi energi yang dikeluarkan penyu sisik di antara interval peneluran dan meminimalisir paparan terhadap pemangsaan dan perubahan lingkungan (Walcott *et al.* 2012; Kasenda *et al.* 2013).

Relokasi telur ke tempat penetasan semi alami telah menjadi praktik konservasi yang sangat penting di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing, Pantai Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api. Fasilitas penetasan memungkinkan pengelolaan penetasan telur penyu yang lebih efektif, mengurangi risiko dari predator dan gangguan manusia, karena telur penyu sering kali diburu untuk konsumsi atau tujuan komersial. Fasilitas ini juga memungkinkan pemantauan telur penyu yang menetas secara intensif dan memberikan kesempatan untuk pendidikan dan penelitian konservasi (Iqbal *et al.* 2023; Yusra *et al.* 2021). Pendekatan ini sejalan dengan metode konservasi jalan tengah yang dijelaskan oleh Frazer (1992), di mana upaya-upaya global, termasuk di daerah Kalimantan Barat ini, menekankan pada strategi in-situ dan ex-situ untuk melindungi penyu.

Pada dekade pertama pemantauan (2008-2018), tingkat keberhasilan penetasan di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing masih berada di bawah 50%. Sebaliknya, dari tahun 2018 hingga 2023, tingkat keberhasilan penetasan di Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api secara konsisten melebihi 75%. Perbedaan ini menyoroti perlunya perbaikan dalam praktik penetasan di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing. Salah satu perbaikan yang disarankan adalah merotasi sarang semi-alami setiap dua tahun untuk mengurangi kontaminasi bakteri di pasir. Penelitian oleh Elfidasari *et al.* (2017) mengidentifikasi bahwa bakteri seperti *Escherichia coli*, *Salmonella sp.* dan *Shigella sp.* dapat berdampak negatif terhadap keberhasilan penetasan telur penyu. Merotasi lokasi sarang secara berkala akan memungkinkan pasir di area sarang yang lebih tua untuk pulih secara alami,

mengurangi akumulasi patogen berbahaya seperti bakteri dan jamur yang dapat menginfeksi telur atau embrio. Metode ini secara signifikan dapat meningkatkan tingkat keberhasilan penetasan dan mendukung kesehatan populasi penyu dalam jangka panjang. Seperti yang dicatat oleh Margaritoulis, (2005), pasir yang bersih dan bebas dari polusi serta memiliki ukuran butiran yang sesuai akan memberikan kondisi yang optimal bagi embrio penyu untuk berkembang.

Meskipun telah terjadi penurunan populasi penyu yang bertelur, namun hal ini tidak mengindikasikan bahwa upaya konservasi yang dilakukan oleh masyarakat selama 15 tahun terakhir tidak efektif. Penurunan populasi penyu hijau dan penyu sisik yang terjadi saat ini mungkin terkait dengan aktivitas manusia di masa lalu. Penyu biasanya membutuhkan waktu sekitar 20 tahun untuk mencapai kematangan seksual (Dermawan *et al.* 2009), sehingga telur- telur yang bertelur dan penyu-penyu yang mendarat di tahun 1960-an akan berkontribusi pada peningkatan populasi penyu yang bertelur di Kecamatan Paloh sejak tahun 1992 dan seterusnya (Yusra *et al.* 2022). Namun, telur penyu biasanya dipanen untuk dikonsumsi selama periode tersebut (Manurung dan Rifanjanjani 2015), dan bahkan ada tradisi lokal yang disebut perang telur penyu (Akbarinissa *et al.* 2018).

Sebelum tahun 2005, pemerintah daerah Kabupaten Sambas memberikan izin konsesi kepada perusahaan swasta untuk pengambilan telur penyu secara komersial, sebuah praktik yang kemungkinan besar berkontribusi pada penurunan populasi yang diamati saat ini (Yusra *et al.* 2022). Namun, situasi ini telah membaik. Masyarakat tidak lagi mengonsumsi telur penyu secara bebas, kemungkinan karena adanya larangan dari pemangku kepentingan di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing dan Kawasan Konservasi Perairan Daerah (KKPD) Paloh serta meningkatnya kesadaran masyarakat setempat. Kampanye pendidikan tentang larangan pengambilan telur penyu telah berhasil secara luas, yang mengarah pada pemahaman masyarakat yang lebih baik tentang pentingnya konservasi penyu.

Saat ini, masyarakat di Kecamatan Paloh secara aktif terlibat dalam upaya konservasi bersama pemerintah dan berbagai organisasi lingkungan. Mereka kini memainkan peran penting dalam memantau area pantai untuk melindungi sarang penyu dan memastikan tidak ada perburuan ilegal. Sejak tahun 2020, pengembangan ekowisata di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing dan Pantai Sungai Belacan, dan Pantai Tanjung Api telah memberikan mata pencaharian alternatif bagi banyak penduduk desa setempat, mengurangi ketergantungan pada kegiatan yang berbahaya seperti perburuan telur penyu. Penegakan hukum juga telah diperkuat, mengurangi perburuan liar dan meningkatkan tingkat kelangsungan hidup penyu dewasa (Yusra *et al.* 2022; Tarigan *et al.* 2020; Chevallier *et al.* 2023). Selain itu, penetapan Kawasan Konservasi Perairan Daerah Paloh dan kebijakan nasional dan internasional yang lebih kuat telah meningkatkan perlindungan terhadap penyu hijau dan penyu sisik serta habitatnya. Langkah- langkah ini dapat berkontribusi pada peningkatan tingkat kelangsungan hidup penyu, memberikan harapan untuk pemulihan jangka panjang spesies yang terancam punah ini.



## 3.2 Analisis Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Pantai Kecamatan Paloh

### 3.2.1 Monitoring penyu mendarat dan keberhasilan penetasan telur di sarang semi alami

Upaya pemantauan penyu bersarang dimulai pada tahun 2009 oleh staf BKSDA Kalimantan Barat, yang terdiri dari 4 hingga 6 orang yang melakukan pengamatan malam hari setiap hari selama 12 bulan. Kelompok-kelompok pemantau masyarakat yang terdiri dari 27 orang juga berpartisipasi dalam upaya ini, dengan menggilir 4 sampai 6 orang setiap malam untuk durasi yang sama. Pemantauan difokuskan pada sekitar 10 kilometer pantai di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing dan sekitar 2,9 kilometer di sepanjang Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api. Tim pemantau menyusuri pantai dari pukul 19.00 hingga 24.00 setiap malamnya.

Sebelum pemantauan dimulai, para pengamat menjalani kegiatan pemberdayaan masyarakat dan peningkatan kapasitas terkait pemantauan pantai peneluran penyu. Staf konservasi menerima pelatihan pengamatan penyu dari tim Yayasan WWF Indonesia (Yusra et al. 2022). Untuk meminimalisir gangguan pada penyu betina yang baru muncul atau bertelur, para pengamat bergerak dengan perlahan dan pelan, menghindari penggunaan senter dan menjaga jarak. Penyu betina yang muncul dari laut dipantau dari jauh hingga proses bertelur selesai. Setelah penyu selesai bertelur, panjang dan lebar karapas diukur di sepanjang garis tengah, dari bagian depan ke belakang.

Semua telur yang ada di *hatchery* berasal dari penyu yang bersarang di sekitar lokasi. Pada saat monitoring, pengamat mencatat tanggal, waktu, lokasi sarang, dan jumlah telur per sarang. Telur kemudian dipindahkan dengan menggali sarang secara hati-hati dan memindahkannya ke ember bersih berisi pasir lembab untuk mencegah telur menggelinding selama penanganan. Untuk memudahkan rekonstruksi sarang semi-alami, pengamat mengukur kedalaman sarang asli, dari permukaan pasir hingga titik terdalam. Jumlah telur yang direlokasi didokumentasikan, dan setiap sarang semi alami dipagari dan diberi label dengan spesies penyu, nomor sarang, jumlah telur, dan tanggal bertelur.

Secara umum, sarang yang direlokasi di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing memiliki tingkat keberhasilan penetasan yang lebih rendah dibandingkan dengan sarang yang ada di Pantai Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api. Dalam 10 tahun pertama, keberhasilan penetasan di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing kurang dari 50%, sedangkan di Pantai Sungai Belacan dan Pantai Tanjung Api selalu lebih dari 75% (Tabel 4).

*Hatchery* di Pantai TWA Tanjung Belimbing berbentuk persegi dengan dinding sebagian dari semen dan pagar besi untuk melindungi telur penyu dari satwa liar serta ancaman pencurian. Lantainya seluruhnya berpasir sebagai tempat penyimpanan telur dalam sarang semi alami. Setelah *hatchery* utama rusak akibat abrasi, staf kawasan membangun *hatchery* baru dengan ukuran lebih kecil, menggunakan pagar jaring dan pondasi kayu di setiap sisi. *Hatchery* ini tidak memiliki penanda sarang untuk mencegah gangguan dari pihak yang berusaha mengambil telur sebelum menetas. Sementara itu, *hatchery* di Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api juga berbentuk persegi dengan dinding dari susunan batako. Lantainya sebagian besar berupa pasir untuk penyimpanan telur. Berbeda dengan *hatchery* di TWA Tanjung Belimbing, *hatchery* di lokasi ini dilengkapi penanda sarang untuk membedakan sarang berisi telur dan yang kosong.

Tabel 4 Relokasi sarang dan keberhasilan penetasan telur penyu di TWA Tanjung Belimbing (2008-2023) dan Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api (2019-2023)

Lokasi	Tahun	Total Sarang yang	Total Telur yang Direlokasi	Jumlah Telur Menetas	Keberhasilan Penetasan
<b>Direlokasi</b>					
Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing	2008	63	8.716	444	5%
	2009	97	11.062	969	9%
	2010	153	16.948	4.847	29%
	2011	127	15.542	5.906	38%
	2012	100	12.467	5.151	41%
	2013	61	7.426	3.114	42%
	2014	42	5.262	2.132	41%
	2015				
	2016				
	2017	133	7.017	1.186	17%
	2018	34	1.757	656	37%
	2019				
	2020	51	5.770	3.831	66%
	2021	67	7.024	4.873	69%
	2022	26	2.246	1.176	52%
	2023	6	831	300	36%
Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api	2019	2.254	37.892	31.166	82%
	2020	1.916	38.713	33.580	87%
	2021	2.487	25.277	21.076	83%
	2022	1.507	20.360	16.394	81%
	2023	489	22.280	16.658	75%

Telur penyu menetas menjadi tukik setelah masa inkubasi sekitar dua bulan (Dermawan *et al.* 2022). Di TWA Tanjung Belimbing, tukik yang keluar dari sarang semi alami disimpan sementara di tempat penampungan Suaka Penyu untuk didata selama satu hari sebelum dilepaskan ke laut. Pelepasliaran dilakukan di sekitar pusat konservasi penyu pada pukul 17.00–18.00 atau menjelang matahari terbenam. Waktu ini dipilih untuk mengurangi risiko predasi, terutama dari burung elang. Di Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api, tukik yang baru menetas terlebih dahulu dihitung sebelum sebagian besar dilepaskan langsung ke laut. Tempat

penyimpanan sementara jarang digunakan karena kapasitasnya terbatas dan lebih difungsikan sebagai sarana edukasi bagi masyarakat dan pengunjung yang ingin melihat serta melepas tukik ke pantai menjelang matahari terbenam.

TWA Tanjung Belimbing tidak memiliki fasilitas pembesaran atau penampungan sementara bagi penyu hasil rescue dari bycatch yang dilakukan oleh staf konservasi BKSDA Kalimantan Barat. Sebaliknya, di Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api terdapat tempat penampungan sementara untuk penyu bycatch. Fasilitas ini berupa bangunan kecil dari konstruksi semen dengan atap, yang dibangun di tepi pantai agar proses pelepasliaran ke laut lebih efektif.

### 3.2.2 Dimensi Sosial

Masyarakat di sekitar TWA Tanjung Belimbing, Pantai Sungai Belacan, dan Tanjung Api, Desa Sebusus, Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas, umumnya memahami bahwa penyu adalah satwa dilindungi yang perlu dilestarikan. Pengetahuan ini diperoleh melalui sosialisasi dari Dinas Kelautan dan Perikanan, BKSDA Kalimantan Barat, dan dukungan lembaga seperti Yayasan WWF Indonesia. Selain itu, aparat penegak hukum, termasuk kepolisian, TNI, Polair, SPORC, dan Satuan Pengamanan Perbatasan, turut berperan dalam patroli bersama untuk mengawasi pantai peneluran penyu (Yusra *et al.* 2022).

Sebelumnya, tidak ada aturan lokal tentang konservasi penyu di Desa Sebusus, sehingga pengambilan telur penyu untuk konsumsi menjadi hal biasa. Namun, berkurangnya populasi penyu mendorong tokoh masyarakat untuk menciptakan cerita rakyat yang menggambarkan penyu sebagai simbol pelindung alam dan bagian penting dari kehidupan pesisir. Cerita ini mengandung pesan tentang pentingnya menjaga kelestarian penyu demi keseimbangan alam dan keberlanjutan generasi mendatang, sekaligus menjadi alat edukasi dalam menanamkan nilai-nilai konservasi.

Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan konservasi penyu terlihat dari keterlibatan aktif dalam berbagai kegiatan, seperti pembentukan kelompok masyarakat Pokmaswas Kambau Borneo dan Pokmas Wahana Bahari, yang bekerja sama dalam Tim Monitoring Penyu. Selain itu, Pokdarwis Pantai Cermi Kampak Indah turut berkontribusi dalam perlindungan penyu melalui edukasi, meski fokus utamanya pada pengembangan wisata (Yusra *et al.* 2022). Kelompok-kelompok ini menjadi pilar utama konservasi di tingkat tapak dan memperluas dukungan masyarakat untuk pelestarian penyu. Penelitian menunjukkan bahwa pendekatan berbasis masyarakat dapat memberikan dampak positif berkelanjutan dalam aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi (Halimah *et al.* 2024). Kerja sama antara Pokmaswas, Pokdarwis, Tim Monitoring Penyu, dan masyarakat telah berhasil menurunkan angka kehilangan sarang penyu dan perburuan telur secara signifikan dalam satu dekade terakhir.

Kehadiran wisatawan di Kecamatan Paloh diterima positif oleh masyarakat, terutama dalam aspek sosial, ekonomi, dan budaya (Nuraini *et al.* 2020). Wisatawan berperan sebagai katalisator pertumbuhan ekonomi lokal melalui sektor jasa dan perdagangan, seperti transportasi penyebrangan sungai dan penjualan makanan lokal. Kunjungan wisatawan juga menciptakan peluang kerja baru dan mendorong pengembangan infrastruktur, seperti jalan dan jembatan, yang meningkatkan

kualitas hidup masyarakat (Khosihan 2019; Nuraini *et al.* 2020). Pariwisata yang mengandalkan keindahan alam, pantai, konservasi penyu, dan ekosistem mangrove memberikan dampak positif bagi masyarakat lokal (Hutagalung *et al.* 2014; Fitriani *et al.* 2020; Yusra *et al.* 2022; Habdiansyah *et al.* 2015). Kehadiran wisatawan juga mendorong masyarakat untuk menjaga kelestarian lingkungan, konservasi penyu, dan ekowisata, serta mempromosikan budaya Melayu Sambas, seperti tari, berbalas pantun, dan kuliner lokal. Ini tidak hanya meningkatkan kesejahteraan tetapi juga memperkuat identitas lokal di tengah modernisasi.

Penyuluhan konservasi penyu yang dilakukan oleh Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Kalimantan Barat dan BKSDA Kalimantan Barat bertujuan untuk melindungi spesies terancam punah. Kegiatan ini dilaksanakan di desa pesisir Kecamatan Paloh dengan jadwal fleksibel, menyesuaikan dengan kondisi lapangan dan masyarakat setempat. Setiap sesi penyuluhan memberikan pemahaman tentang pentingnya menjaga habitat penyu, mulai dari pantai sebagai tempat bertelur hingga ekosistem laut sebagai tempat mencari makan. Materi mencakup dampak negatif aktivitas manusia, seperti perburuan telur dan penggunaan alat tangkap yang merusak, serta langkah-langkah sederhana untuk mendukung konservasi penyu (Yusra *et al.* 2022). Pendekatan interaktif, menggunakan media visual, cerita inspiratif, dan kegiatan pelepasan tukik, bertujuan menumbuhkan kesadaran dan kepedulian masyarakat terhadap pelestarian penyu.

Efektivitas kegiatan sosialisasi terlihat dari meningkatnya partisipasi masyarakat dalam konservasi penyu, seperti monitoring pantai, pengelolaan ekowisata penyu, dan pembentukan kelompok pengawas. Pendekatan fleksibel memungkinkan kegiatan disesuaikan dengan kondisi lapangan, memberikan dampak positif. Tim penyuluhan aktif berdialog dengan nelayan, pelajar, dan tokoh masyarakat untuk memastikan pesan konservasi diterima dan diterapkan secara luas. Melalui kerja sama antara DKP Kalimantan Barat, BKSDA Kalimantan Barat, dan masyarakat, diharapkan populasi penyu terus meningkat dan ekosistem laut tetap terjaga.

Berdasarkan wawancara, masyarakat menunjukkan sikap positif terhadap pelestarian kawasan konservasi penyu, meskipun tingkat pemahaman dan keterlibatannya bervariasi. Sebagian besar menyadari pentingnya konservasi penyu untuk ekosistem laut yang sehat dan sebagai warisan alam untuk generasi mendatang. Beberapa masyarakat aktif mendukung kegiatan seperti menjaga kebersihan pantai dan menyerahkan penyu yang terjerat pukat, meskipun tantangan tetap ada, seperti kurangnya pengetahuan tentang manfaat ekologi dan ekonomi konservasi penyu, yang menyebabkan keterlibatan sebagian masyarakat terbatas.

### 3.2.3 Dimensi Ekonomi

Pengelolaan kawasan konservasi penyu di Kecamatan Paloh telah memberikan kontribusi positif terhadap perekonomian lokal, terutama melalui pengembangan ekowisata dan program mata pencaharian alternatif. Sejak dimulainya program konservasi penyu, jumlah wisatawan meningkat pesat, dari 74 orang pada 2016 menjadi 1.153 orang pada 2019. Peningkatan ini mencerminkan minat yang besar terhadap ekowisata konservasi penyu, yang mendukung pertumbuhan ekonomi lokal. Selain itu, masyarakat mulai beralih ke budidaya madu kelulut sebagai usaha alternatif yang menjanjikan. Jumlah pembudidaya



kelulut meningkat dari 80 orang pada awalnya menjadi 91 orang pada 2019. Pada 2018, produksi madu kelulut yang dipasarkan mencapai 4 ton, memberikan tambahan penghasilan rata-rata Rp2.140.000 per bulan bagi setiap pembudidaya (Yusra *et al.* 2022).

Wawancara dengan pemangku kepentingan di Kecamatan Paloh menunjukkan bahwa pendapatan masyarakat sekitar kawasan konservasi penyu rata-rata berkisar antara Rp1.000.000 hingga Rp2.000.000 per bulan. Meskipun mayoritas masyarakat mengandalkan pekerjaan berpenghasilan rendah, seperti nelayan, inisiatif konservasi penyu telah membawa perubahan positif. Ekowisata dan budidaya madu kelulut kini berperan penting dalam meningkatkan mata pencaharian masyarakat dan mendorong kemajuan di sektor transportasi homestay, penjualan makanan lokal, serta pemasaran madu kelulut. Selain itu, usaha-usaha ini juga mengurangi ketergantungan masyarakat pada pemanfaatan telur penyu.

### 3.2.4 Dimensi Hukum dan Kelembagaan

Pengelolaan kawasan konservasi penyu di Kecamatan Paloh melibatkan lembaga- lembaga seperti BKSDA, Dinas Kelautan dan Perikanan, serta BPSPL, yang bertanggung jawab dalam pengawasan, perlindungan, pelestarian, dan penelitian. Kelompok Masyarakat Pengawas Kambau Borneo dan Wahana Bahari juga berperan aktif dalam monitoring dan ekowisata. Masyarakat lokal memahami pentingnya peraturan konservasi, seperti larangan perburuan dan perdagangan telur penyu, yang mendukung perlindungan penyu dan habitatnya.

Peran pemerintah sangat vital dalam konservasi penyu, dengan kolaborasi antara lembaga pemerintah, masyarakat, dan LSM. Paloh telah ditetapkan sebagai kawasan konservasi penyu berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 93/2020, untuk melindungi habitat peneluran penyu sepanjang 63 kilometer. Pemerintah bertanggung jawab dalam pengelolaan sumber daya laut, perlindungan spesies terancam, serta penegakan hukum terkait perburuan ilegal. Kolaborasi ini juga mencakup penyediaan prasarana untuk kelompok masyarakat, yang mendukung kegiatan monitoring, relokasi telur, dan pelepasliaran tukik.

Masyarakat di Kecamatan Paloh berperan dalam ekowisata berbasis konservasi penyu, yang tidak hanya melestarikan habitat, tetapi juga meningkatkan ekonomi lokal. Perencanaan pengelolaan konservasi bertujuan menjaga keseimbangan antara pelestarian dan pengembangan pariwisata. Zona wisata dirancang untuk melindungi habitat penyu dan mengurangi gangguan terhadap siklus hidup mereka.

Setiap tahun, Dinas Kelautan dan Perikanan Kalimantan Barat bersama BKSDA dan BPSPL mengadakan penyuluhan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang perlindungan penyu dan dampak hukum terkait perburuan. Kegiatan ini juga melibatkan pelatihan dan pengawasan pantai peneluran, pengelolaan Kawasan Konservasi Daerah, serta penguatan peran masyarakat dalam pelestarian penyu.

Pelanggaran seperti perburuan dan perdagangan telur penyu masih terjadi, mencerminkan kurangnya kesadaran hukum. Penegakan hukum yang tegas, koordinasi antar instansi, serta monitoring yang lebih intensif di daerah rawan, seperti pesisir dan pasar tradisional, sangat diperlukan untuk mengatasi masalah ini. Kawasan Konservasi Penyu di Paloh menjadi contoh keberhasilan konservasi penyu dengan sinergi antara pemerintah, masyarakat, dan LSM. Melalui Rencana

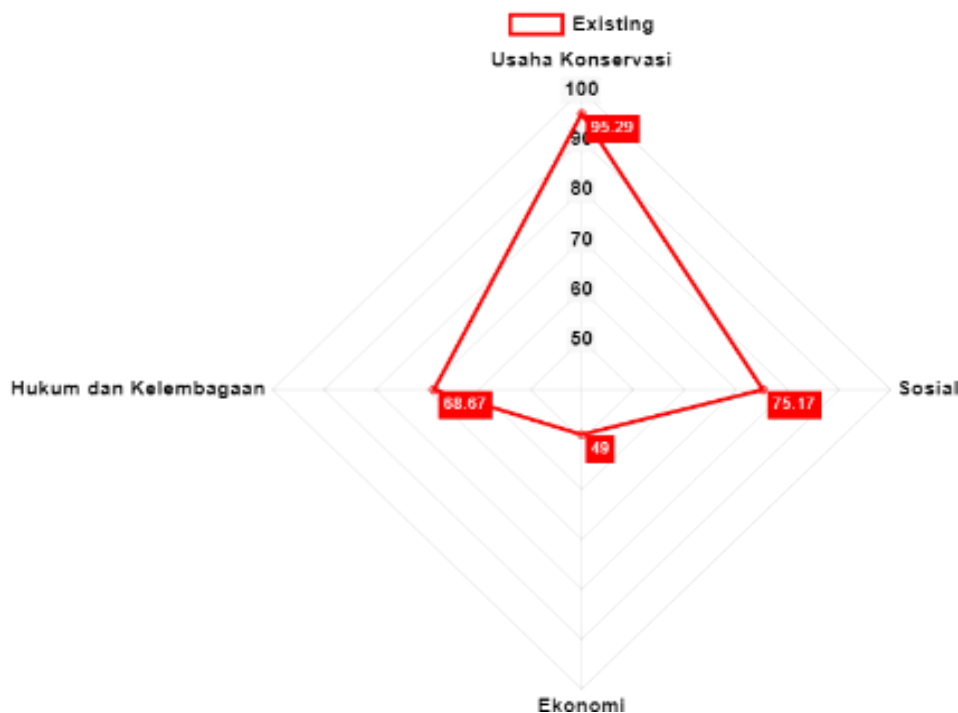


Aksi Nasional (RAN) untuk konservasi penyu, pemerintah bertujuan mengurangi perburuan ilegal, melindungi habitat, dan mengurangi kematian penyu akibat *bycatch*. Kecamatan Paloh merupakan salah satu dari 12 area prioritas di Indonesia untuk konservasi penyu. Pemerintah, masyarakat, dan LSM seperti WWF Indonesia bekerja sama dalam monitoring, pelatihan, dan pengelolaan konservasi penyu.

Kerja sama ini juga melibatkan berbagai pihak seperti PRCF Indonesia dan Women of Wildlife Borneo, yang berperan dalam pengawasan dan edukasi masyarakat. Festival Pesisir Paloh menjadi ajang untuk meningkatkan partisipasi masyarakat dalam konservasi penyu. Selama 12 tahun, sebanyak 38 lembaga berkontribusi dalam kegiatan konservasi, termasuk kajian data, penanggulangan *bycatch*, pengembangan wisata, dan penyebaran informasi. Partisipasi masyarakat terlihat dalam kegiatan seperti Festival Pesisir Paloh, yang melibatkan 61 lembaga, menunjukkan kolaborasi yang kuat dalam pelestarian penyu di Kecamatan Paloh.

### 3.2.5 Analisis MSA

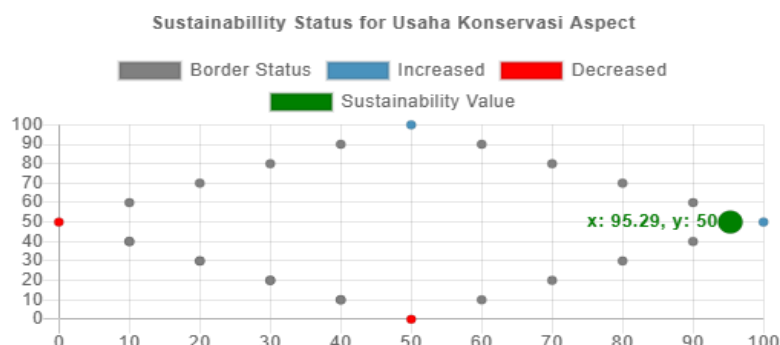
Hasil analisis menggunakan MSA menunjukkan bahwa indeks keberlanjutan untuk dimensi usaha konservasi mencapai 95.29 (sangat berkelanjutan), dimensi sosial 75.17 (berkelanjutan), dimensi hukum dan kelembagaan 68.67 (berkelanjutan), serta dimensi ekonomi 49 (kurang berkelanjutan). Untuk memastikan keberlanjutan di masa depan, perlu dilakukan intervensi atau perbaikan pada atribut-atribut sensitif di masing-masing dimensi. Nilai keberlanjutan setiap dimensi (*kite diagram*) disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10 Indeks status keberlanjutan pengelolaan kawasan konservasi penyu di Kecamatan Paloh

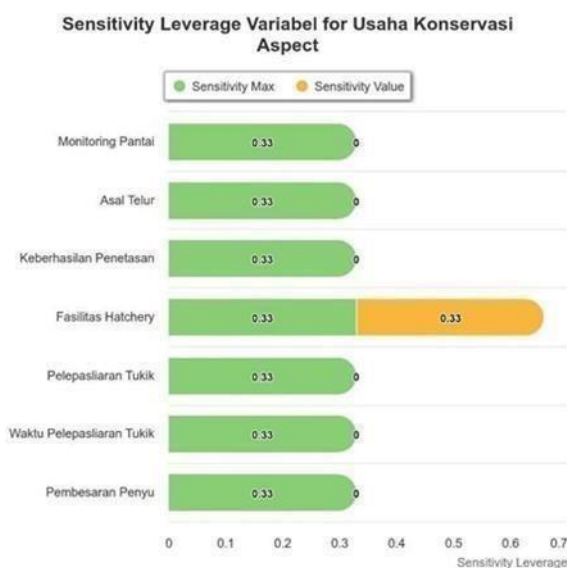
### 3.2.6 Status Keberlanjutan Dimensi Usaha Konservasi

Hasil analisis MSA terhadap tujuh atribut menunjukkan bahwa indeks keberlanjutan dimensi usaha konservasi mencapai 95.29 pada sumbu x diagram ordinal, termasuk dalam kategori sangat berkelanjutan. Ini mengindikasikan bahwa konservasi pantai peneluran penyu di Kecamatan Paloh berjalan dengan baik dan mendukung keberlanjutan habitat penyu. Namun, nilai sumbu y sebesar 50 menunjukkan bahwa kinerja usaha konservasi dapat meningkat atau menurun di masa depan, tergantung pada pengelolaan yang dilakukan.



Gambar 11 Status keberlanjutan dimensi usaha konservasi

Berdasarkan diagram batang, faktor pendorong dipilih berdasarkan sensitivitas tertinggi, yaitu kombinasi antara nilai sensitivitas maksimum dan sensitivitas value. Faktor pengungkit pada diagram batang adalah fasilitas hatchery dengan nilai 0.66. Analisis leverage pada Gambar 12 menunjukkan bahwa fasilitas hatchery merupakan atribut sensitif terhadap keberlanjutan dimensi usaha konservasi. Perubahan pada faktor ini dapat memengaruhi peningkatan atau penurunan indeks keberlanjutan.



Gambar 12 Atribut-atribut dimensi usaha konservasi

Di Kecamatan Paloh, konservasi penyu dikelola oleh dua lembaga: Balai Konservasi Sumber Daya Alam di TWA Tanjung Belimbing (Kurniawan *et al.*

2020) dan Dinas Kelautan dan Perikanan di sepanjang Pantai Paloh, dari Sungai Mutusan hingga Camar Bulan (Yusra *et al.* 2022). Salah satu upaya konservasi yang dilakukan adalah penetasan telur penyu secara semi-alami (*hatchery*), yang penting untuk meningkatkan kelangsungan hidup tukik. *Hatchery* melindungi telur dari predator, genangan air laut saat pasang, dan abrasi pantai (Dermawan *et al.* 2009), sehingga meningkatkan peluang tukik untuk bertahan hidup hingga dewasa (Lapadi *et al.* 2023).

Analisis atribut menunjukkan bahwa fasilitas *hatchery* berpengaruh signifikan terhadap keberlanjutan usaha konservasi, dengan nilai 0.66. Hal ini menunjukkan perlunya perbaikan untuk memenuhi standar lokasi, peralatan, staf, dan prosedur operasi. Peningkatan fasilitas *hatchery* dapat meningkatkan keberhasilan program konservasi penyu.

Perbaikan *hatchery* di TWA Tanjung Belimbing diperlukan karena kerusakan akibat abrasi pantai yang menyebabkan sebagian bangunan roboh. Lokasi *hatchery* harus bebas dari akar, humus, dan gulma yang dapat menghambat tukik keluar dari sarang (Kuppusamy *et al.* 2017; Awale dan Phillott 2014). Di *hatchery* Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api, kegagalan penetasan sering terjadi akibat bakteri dan jamur. Bakteri berasal dari sisa telur atau tukik mati, sementara jamur tumbuh akibat abu dan humus dari sarang lama. Jamur dapat berkembang pada kulit telur, sementara bakteri menghambat pertukaran gas dalam sarang (Putera *et al.* 2015). Perbaikan *hatchery* akan mengurangi kegagalan penetasan dan meningkatkan peluang tukik bertahan hidup hingga siap dilepaskan ke laut.

Untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan konservasi penyu, *hatchery* harus memenuhi standar tertentu. Pertama, *hatchery* harus dibangun di lokasi aman dan terlindungi dari ancaman alam, serta mudah diakses oleh petugas kawasan konservasi. Kedua, lokasi *hatchery* harus jauh dari akar tanaman dan gulma yang dapat menghalangi tukik keluar. Ketiga, *hatchery* perlu dipagari dan diberi label dengan informasi seperti nomor sarang, jenis penyu, jumlah telur, dan tanggal bertelur. Keempat, *hatchery* harus memiliki prosedur operasi yang jelas, mencakup pemindahan telur, penetasan semi alami, perawatan tukik, dan pelepasan tukik. Terakhir, *hatchery* harus dikelola oleh staf terlatih dengan pengetahuan tentang bioekologi penyu dan keterampilan merawat tukik. *Hatchery* yang memenuhi standar akan meningkatkan tingkat penetasan telur penyu, yang berdampak pada meningkatnya jumlah tukik yang bertahan hidup.

Berdasarkan data dari TWA Tanjung Belimbing pada periode 2003 hingga 2018, tingkat keberhasilan penetasan telur penyu pada sarang semi-alami menunjukkan hasil selalu dibawah 50%. Hal ini menunjukkan perlunya peninjauan kembali strategi konservasi yang ada, khususnya dengan mempertimbangkan metode penetasan sarang alami sebagai alternatif. Bukti dari lokasi bertelur di Pantai Boom di Banyuwangi, menunjukkan bahwa sarang alami memberikan tingkat keberhasilan penetasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan sarang semi-alami. Perbedaan ini kemungkinan besar terkait dengan kualitas substrat pasir, di mana sarang semi-alami memiliki tingkat keasaman (pH) yang rendah, berkisar antara 3,8 hingga 3,97, sedangkan sarang alami menunjukkan pH yang lebih netral yaitu antara 6,51 hingga 6,77. Keasaman substrat pasir sering kali berhubungan dengan kontaminasi logam berat, yang kemungkinan masuk selama proses pengerukan pasir dan diperparah oleh tidak dilakukannya penggantian pasir secara berkala, sehingga menyebabkan akumulasi logam berat berbahaya yang dapat mengganggu perkembangan embrio (Samosir 2018).

Keasaman tanah memainkan peran penting dalam kelangsungan sarang, karena dapat meningkatkan kelarutan unsur beracun seperti besi (Fe) dan mangan (Mn), yang keduanya telah dikaitkan dengan kematian embrio (Sumirat 2009). Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa keberadaan logam berat dalam substrat inkubasi dapat berdampak negatif terhadap perkembangan embrio dan kesehatan tukik (Primasatya 2013).

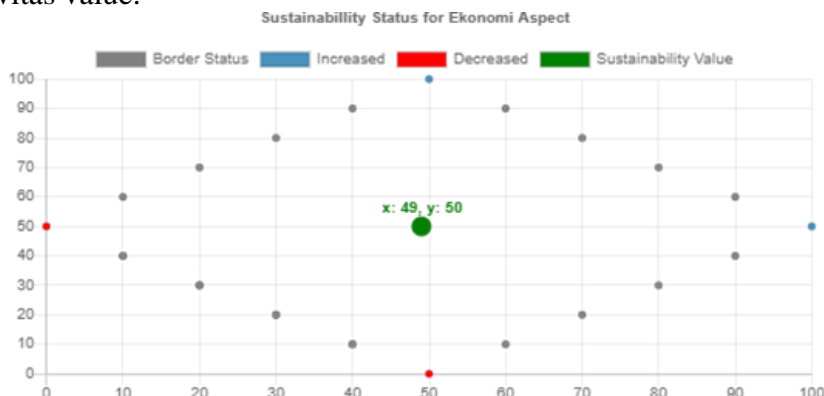
Faktor kunci lain yang menyebabkan kegagalan penetasan adalah kontaminasi mikroba. Mikroorganisme berbahaya, termasuk jamur dan bakteri, dapat menginfeksi telur, mengganggu perkembangan embrio, dan menyebabkan kematian sebelum menetas. Penanganan yang tidak tepat dan pemindahan telur dari sarang alami ke sarang semi-alami juga dapat menyebabkan stres dan mengganggu kondisi mikro lingkungan yang penting bagi keberhasilan penetasan (Nyompa *et al.* 2024). Oleh karena itu, langkah-langkah pencegahan seperti penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), harus diterapkan selama penanganan telur untuk mencegah perpindahan mikroorganisme. Penggantian pasir yang terkontaminasi secara berkala, atau sterilisasi pasir melalui pemanasan, direkomendasikan untuk meningkatkan kondisi di hatchery semi-alami.

Meskipun sarang alami dapat mengurangi risiko kontaminasi mikroba dan jamur yang lebih rendah dibandingkan hatchery yang dikelola secara kurang baik, keberhasilan metode ini sangat bergantung pada perlindungan yang memadai dari predator, abrasi pantai, dan gangguan manusia. Untuk mengoptimalkan efektivitas penetasan telur penyu secara alami, diperlukan pengamanan fisik seperti pagar pelindung serta pemantauan sarang secara konsisten oleh staf lapangan.

### 3.2.7 Status Keberlanjutan Dimensi Ekonomi

Hasil analisis MSA terhadap 5 atribut menunjukkan nilai indeks keberlanjutan untuk dimensi ekonomi sebesar 49, yang termasuk dalam kategori kurang berkelanjutan. Nilai ini menunjukkan bahwa upaya peningkatan ekonomi masyarakat melalui ekowisata belum efektif dalam meningkatkan ekonomi masyarakat di sekitar Kawasan Konservasi Penyu.

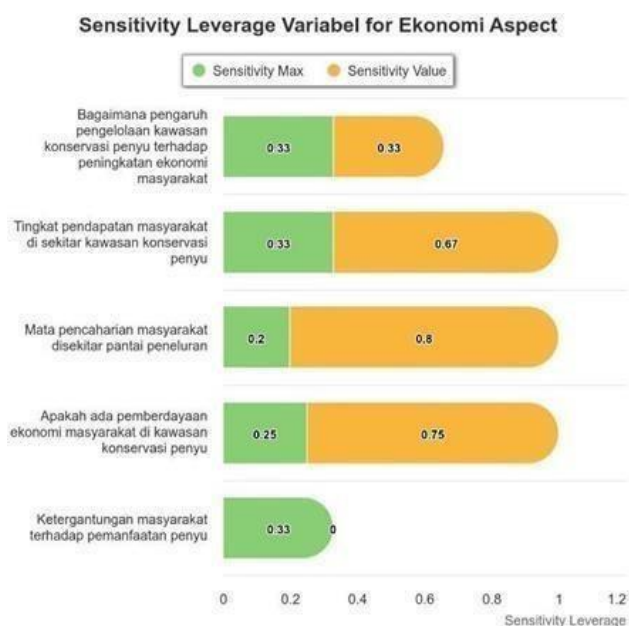
Berdasarkan diagram batang, faktor pendorong dipilih berdasarkan sensitivitas tertinggi, yaitu kombinasi dari nilai sensitivitas maksimum dan sensitivitas value.



Gambar 13 Status keberlanjutan dimensi ekonomi



Faktor pengungkit pada diagram batang adalah tingkat pendapatan masyarakat di sekitar kawasan konservasi penyu, dengan nilai 1. Analisis leverage terhadap atribut ekonomi menunjukkan bahwa tingkat pendapatan masyarakat memiliki sensitivitas tinggi terhadap keberlanjutan dimensi ekonomi. Perubahan pada faktor ini akan langsung mempengaruhi kenaikan atau penurunan nilai indeks keberlanjutan dimensi ekonomi.



Gambar 14 Atribut-atribut dimensi ekonomi

Tingkat pendapatan masyarakat di sekitar Kawasan Konservasi Penyu di Kecamatan Paloh umumnya tergolong cukup atau sedang (Nuraini *et al.* 2020). Pendapatan meningkat seiring dengan berkembangnya sektor pariwisata, yang menciptakan lapangan kerja baru (Nuraini *et al.* 2020). Potensi ekonomi pesisir melalui sektor perikanan juga tinggi, namun kurangnya akses prasarana, rendahnya tingkat pendidikan, dan minimnya perhatian pemerintah menghambat optimalisasi potensi ini (Nurjannah 2020). Akibatnya, masyarakat tetap bergantung pada mata pencaharian tradisional yang kurang menguntungkan. Kawasan Konservasi Penyu tidak selalu menyediakan lapangan kerja yang cukup karena terbatasnya jenis kegiatan ekonomi yang dapat dikembangkan (Nurjannah 2020). Data dari Provinsi Kalimantan Barat (2021) menunjukkan masyarakat Kecamatan Paloh bekerja sebagai petani, nelayan, ASN, tenaga pengajar, wiraswasta, dan tenaga kesehatan. Ketidaksesuaian antara kegiatan konservasi penyu dan ekonomi masyarakat dapat menyebabkan persepsi negatif, seperti larangan penangkapan ikan yang membuat masyarakat merasa dirugikan. Kurangnya sosialisasi dan edukasi tentang konservasi penyu juga menyebabkan kurangnya pemahaman, yang mengurangi minat masyarakat untuk terlibat. Ini mengakibatkan kawasan konservasi penyu tidak memberikan manfaat ekonomi yang signifikan.

Analisis menunjukkan bahwa pendapatan masyarakat di sekitar Kawasan Konservasi Penyu berpengaruh signifikan terhadap keberlanjutan dimensi ekonomi, dengan nilai 1. Ini menunjukkan pendapatan masyarakat tergolong cukup atau sedang.

Untuk meningkatkan pendapatan masyarakat, diperlukan pemberdayaan yang meningkatkan kapasitas mereka untuk berpartisipasi dalam konservasi dan



pengembangan ekonomi. Pemberdayaan dapat dilakukan melalui pelatihan keterampilan, bantuan modal, dan pendampingan usaha. Sejauh ini, telah dilakukan pelatihan pengawasan pantai peneluran penyu (Yusra *et al.* 2022) dan pengembangan madu kelulut sebagai alternatif penghasilan untuk mengurangi perburuan telur penyu. Selain itu, kelompok masyarakat diberikan bantuan kambing yang digunakan sebagai aset dalam kegiatan konservasi, dengan hasil penjualannya digunakan untuk membiayai operasional tim monitoring (Yusra *et al.* 2022).

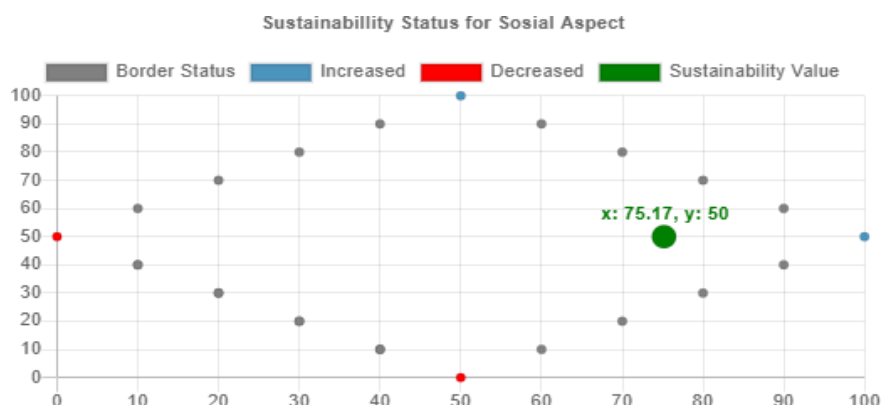
Peningkatan akses wisatawan dapat meningkatkan pendapatan masyarakat. Akses ini dapat ditingkatkan dengan memperbaiki infrastruktur jalan, moda transportasi, dan telekomunikasi. Pada 2020, akses menuju Kawasan Konservasi Penyu masih terbatas (Fitrian *et al.* 2020), namun pada 2023 perbaikan jalan telah dilakukan, membuka peluang bagi masyarakat untuk menawarkan fasilitas rekreasi, transportasi, penginapan, serta hasil pertanian dan laut langsung kepada pengunjung.

Daya tarik wisata yang kuat dapat menarik lebih banyak wisatawan dan meningkatkan pendapatan masyarakat. Kawasan Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai objek wisata alam berkat keunikan burung berwarna indah, satwa endemik seperti bekantan, dan vegetasi cemara laut (Hutagalung *et al.* 2009). Pantai Sungai Belacan dan Tanjung Api juga berpotensi menjadi objek wisata alam dengan pantai bersih, pasir putih, serta atraksi pelepasan tukik, yang bisa menjadi stasiun pusat penelitian penyu di Kalimantan Barat.

Untuk mendukung ini, pemerintah dan pihak swasta perlu bekerjasama dalam mengembangkan kawasan konservasi dan kegiatan ekowisata, menyediakan sumber daya seperti pendanaan, tenaga kerja, dan teknologi. Pemerintah juga perlu mendukung masyarakat untuk mengembangkan usaha ramah lingkungan yang dapat dijual sebagai cenderamata dan souvenir. Dengan langkah ini, diharapkan pendapatan masyarakat meningkat, memberikan manfaat ekonomi dan sosial, serta mendukung konservasi penyu di Kecamatan Paloh.

### 3.2.8 Status Keberlanjutan Dimensi Sosial

Hasil analisis menggunakan MSA terhadap 6 atribut menunjukkan nilai indeks keberlanjutan dimensi sosial sebesar 75,17, yang termasuk dalam kategori berkelanjutan. Ini menunjukkan bahwa sikap dan perilaku masyarakat terhadap pengelolaan konservasi penyu memberikan dampak positif terhadap upaya konservasi tersebut. Sementara itu, nilai 50 pada sumbu y mengindikasikan bahwa kinerja aspek sosial ini bisa meningkat atau menurun di masa depan, tergantung ada pengelolaan kondisi sosial saat ini.



Gambar 15 Status keberlanjutan dimensi sosial

Berdasarkan diagram batang (Gambar 15), faktor pendorong yang dipilih adalah yang memiliki sensitivitas tertinggi, yaitu kombinasi antara nilai sensitivitas maksimum dan sensitivitas value.

Faktor pengungkit yang terdapat pada diagram batang adalah sikap dan perilaku masyarakat terhadap pengelolaan konservasi penyu dengan nilai 1. Analisis leverage terhadap atribut sosial menunjukkan bahwa sikap dan perilaku masyarakat sangat sensitif terhadap tingkat keberlanjutan dimensi sosial. Perubahan pada faktor ini dapat dengan mudah mempengaruhi kenaikan atau penurunan nilai indeks keberlanjutan dimensi sosial.



Gambar 16 Atribut-atribut dimensi sosial

Sikap dan perilaku masyarakat terhadap pengelolaan konservasi penyu di Kecamatan Paloh cenderung positif, dengan kesadaran tinggi akan pentingnya pelestarian penyu. Hal ini terlihat dari keterlibatan mereka dalam kegiatan konservasi, baik secara langsung maupun tidak langsung, seperti monitoring, perlindungan penyu, pemeliharaan tukik (*hatchery*), dan pelepasan tukik (Lizawati 2016; Yusra *et al.* 2022). Namun, untuk memperkuat pengaruh positif tersebut, diperlukan edukasi dan penyadartahuan lebih lanjut mengenai penyu melalui pendidikan formal dan informal.

Analisis atribut menunjukkan bahwa sikap dan perilaku masyarakat berpengaruh signifikan terhadap keberlanjutan dimensi sosial, dengan nilai sensitivitas maksimum 0,5. Meskipun sikap masyarakat positif, tantangan seperti perburuan telur penyu ilegal, terbatasnya sumber daya untuk mendukung konservasi, dan rendahnya pemahaman tentang pentingnya pelestarian penyu, terutama karena tingkat pendidikan yang rendah, masih ada.

Penyuluhan yang melibatkan acara formal dan informal, seperti diskusi, pameran, media massa, dan media sosial, sangat penting untuk meningkatkan kesadaran masyarakat. Materi penyuluhan dapat disesuaikan dengan kondisi lokal, mencakup pengetahuan dasar tentang penyu, perannya dalam ekosistem laut, ancaman yang dihadapi, dan upaya konservasi yang sudah dilakukan. Beberapa sosialisasi yang telah dilakukan antara lain penanganan bycatch penyu sesuai standar Better Management Practices (BMP), pengenalan penggunaan lampu LED untuk nelayan gillnet guna mengurangi penyu tertangkap tanpa mengurangi hasil tangkapan, serta sosialisasi pengelolaan Kawasan Konservasi Daerah (KKD) di Kecamatan Paloh yang melibatkan berbagai stakeholder (Yusra *et al.* 2022; Prasetyo *et al.* 2017).

Pemberdayaan masyarakat juga penting untuk meningkatkan keterampilan dalam mengelola konservasi penyu. Ini dapat dilakukan melalui pelatihan, pendampingan, dan akses terhadap sumber daya, melibatkan stakeholder seperti pemerintah, masyarakat, dan lembaga swadaya masyarakat. Kerjasama antar stakeholder dapat difasilitasi melalui forum seperti kelompok kerja (POKJA) konservasi penyu dan kelompok masyarakat pengawas (POKMASWAS).

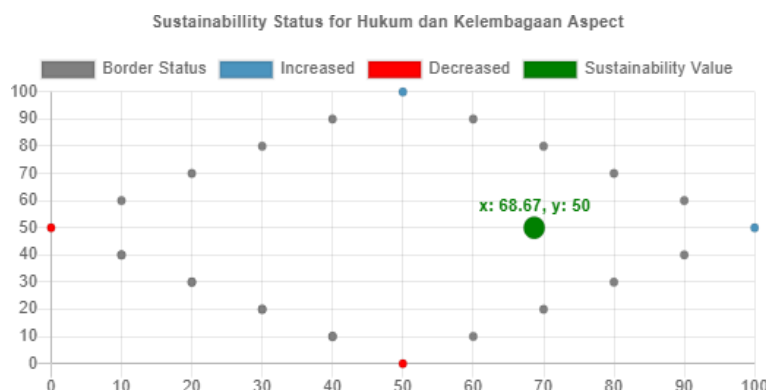
Di tingkat sekolah, materi konservasi penyu dapat diintegrasikan ke dalam kurikulum muatan lokal. Penyuluhan di tingkat masyarakat bisa dilakukan oleh pemerintah daerah, kelompok masyarakat, dan lembaga swadaya masyarakat. Pemerintah juga dapat menyediakan akses terhadap sumber daya dan prasarana untuk mendukung kegiatan konservasi. Kolaborasi antara pemerintah, lembaga swadaya masyarakat, dan pihak swasta akan memperkuat pengembangan ekowisata berbasis konservasi penyu. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Kecamatan Paloh dapat lebih efektif dan berkelanjutan.

### 3.2.9 Status Keberlanjutan Dimensi Hukum dan Kelembagaan

Hasil analisis MSA terhadap 9 atribut menunjukkan nilai indeks keberlanjutan untuk dimensi Hukum dan Kelembagaan sebesar 68,67, yang termasuk dalam kategori berkelanjutan. Nilai ini mengindikasikan bahwa penyuluhan oleh balai penyuluh berperan penting dalam meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga kelestarian penyu dan habitatnya. Namun,

dengan nilai sumbu y sebesar 50, hal ini menunjukkan bahwa kinerja aspek hukum dan kelembagaan dapat mengalami peningkatan atau penurunan di masa mendatang jika kondisi hukum dan kelembagaan saat ini tidak dikelola dengan baik.

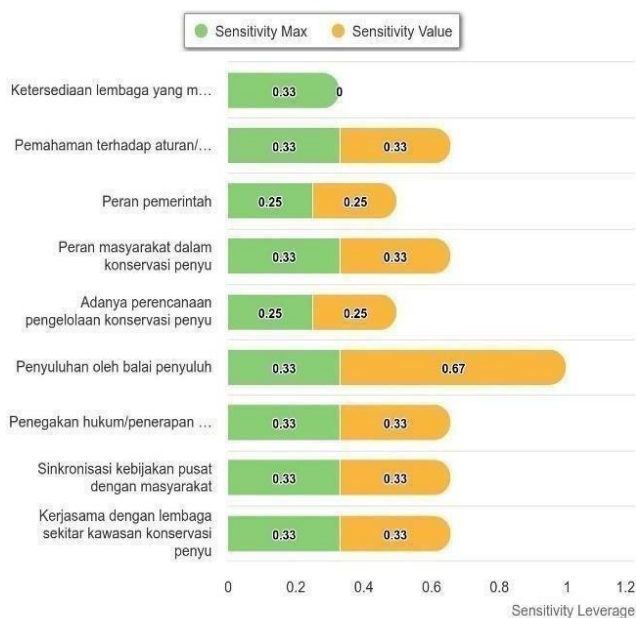
Berdasarkan diagram batang, faktor pendorong dipilih berdasarkan sensitivitas tertinggi, yang merupakan kombinasi dari nilai sensitivitas maksimum dan sensitivitas value.



Gambar 17 Status keberlanjutan dimensi sosial

Faktor pengungkit pada diagram batang adalah penyuluhan oleh balai, dengan nilai 1. Berdasarkan analisis leverage terhadap atribut hukum dan kelembagaan (Gambar 18), penyuluhan oleh balai penyuluh ditemukan sebagai faktor sensitif terhadap keberlanjutan dimensi hukum dan kelembagaan. Perubahan pada faktor ini dapat mempengaruhi secara signifikan kenaikan atau penurunan nilai indeks keberlanjutan dimensi tersebut.

Sensitivity Leverage Variabel for Hukum dan Kelembagaan Aspect



Gambar 18 Atribut-atribut dimensi hukum dan kelembagaan



Peran pemerintah dalam pengelolaan kawasan konservasi penyu harus ditingkatkan dengan menyediakan rencana pengelolaan dan aturan yang jelas. Pemerintah, sebagai pemangku kebijakan, perlu mengakomodasi berbagai kepentingan terkait konservasi penyu di Kecamatan Paloh. Pelaksanaan fungsi ini dapat diwujudkan dengan hadirnya penyuluh atau petugas lapangan dari balai penyuluh. Penyuluh berperan dalam memberikan edukasi tentang pentingnya konservasi penyu, memfasilitasi program, serta melakukan penelitian dan monitoring terhadap populasi penyu untuk merumuskan strategi konservasi yang tepat.

Penyuluhan konservasi penyu sangat penting untuk menjaga kelestariannya. Melalui penyuluhan, pengelola kawasan, seperti Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Kalimantan Barat dan Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Kalimantan Barat, dapat menyampaikan informasi mengenai peran penting penyu dalam rantai makanan dan ekosistem laut. Penyuluhan juga dapat mendorong masyarakat untuk melindungi penyu dan mengurangi praktik ilegal, seperti penangkapan atau perdagangan penyu. Selain itu, penyuluhan dapat memperkuat kerjasama antara pemerintah, masyarakat, dan pihak swasta dalam pengelolaan konservasi penyu di Kecamatan Paloh.

Hasil analisis menunjukkan bahwa penyuluhan oleh balai penyuluh berpengaruh signifikan terhadap keberlanjutan dimensi hukum dan kelembagaan, dengan nilai sensitivitas 0,33 dan sensitivitas value 0,67. Hal ini menggambarkan bahwa penyuluhan yang dilakukan hanya setahun sekali, sehingga dampaknya belum optimal. Kurangnya penyuluhan dapat menurunkan efektivitas pengelolaan kawasan konservasi, karena masyarakat kurang memahami pentingnya konservasi penyu dan kurang mendukung upaya-upaya yang dilakukan.

Penyuluhan konservasi penyu adalah bagian penting dari implementasi Undang- Undang No. 32 Tahun 2024 tentang Perubahan atas Undang-Undang No. 5 Tahun 1990, yang menegaskan komitmen negara untuk melindungi keanekaragaman hayati, termasuk penyu, sebagai bagian dari ekosistem laut yang rentan. Undang-undang ini juga mengakui perlunya keterlibatan masyarakat lokal dalam perlindungan sumber daya alam. Tujuan penyuluhan adalah untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pelestarian penyu dan dampak kegiatan yang merugikan populasi serta habitatnya. Selain itu, penyuluhan mencakup edukasi tentang ekosistem laut yang mendukung siklus hidup penyu, seperti tempat bersarang, perairan migrasi, dan tempat makan. Penyuluhan ini juga mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam konservasi dengan cara memantau, melindungi habitat, dan melaporkan aktivitas yang membahayakan penyu.

Penyuluhan konservasi penyu terkait dengan Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa, yang memberikan dasar hukum untuk melindungi sumber daya alam hayati, termasuk penyu. Peraturan ini mencakup larangan penangkapan, perburuan, dan perdagangan ilegal penyu. Penyuluhan konservasi penyu menjadi instrumen penting untuk mencapai tujuan konservasi, dengan meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai larangan tersebut dan dampaknya. Selain itu, penyuluhan juga mengedukasi masyarakat tentang pentingnya menjaga ekosistem laut, terutama wilayah tempat penyu bertelur dan berkembang biak, sehingga mendukung upaya perlindungan suaka penyu.



Penyuluhan konservasi penyu terkait dengan Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan, yang memberikan landasan hukum untuk melindungi penyu sebagai bagian dari ekosistem laut. Undang-undang ini menegaskan komitmen pemerintah Indonesia untuk menjaga kelestarian sumber daya perikanan, termasuk penyu, dengan menetapkan peraturan tegas terhadap kegiatan yang merusak populasi dan habitat penyu. Penyuluhan menjadi sarana penting untuk menyampaikan informasi mengenai larangan penangkapan, perburuan, dan perdagangan ilegal penyu sesuai dengan undang-undang tersebut. Dengan informasi yang jelas, masyarakat dapat memahami pentingnya mematuhi aturan ini dan dampaknya terhadap kelestarian penyu. Selain itu, undang-undang ini juga mendukung pengelolaan suaka penyu, dan penyuluhan berperan dalam meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya melestarikan habitat alami penyu, seperti pantai tempat mereka bertelur dan perairan untuk migrasi, yang sejalan dengan tujuan undang-undang untuk melindungi ekosistem laut.

Penyuluhan pelestarian penyu di Indonesia terkait erat dengan kebijakan pemerintah, seperti yang tercantum dalam Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor Per.17/Men/2008 tentang Kawasan Konservasi di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Peraturan ini bertujuan untuk melindungi ekosistem pesisir dan pulau-pulau kecil, yang merupakan habitat penting bagi penyu. Dengan adanya kawasan konservasi, habitat penyu seperti pantai peneluran dan perairan sumber makanan dapat terlindungi dari degradasi dan eksploitasi. Peraturan ini memberikan dasar hukum untuk penetapan kawasan konservasi yang mencakup zona inti, zona pemanfaatan terbatas, dan zona lainnya, dengan tujuan menjaga keanekaragaman hayati, termasuk spesies penyu yang terancam punah. Selain itu, peraturan ini mendukung pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan, dengan membatasi kegiatan yang dapat mengganggu penyu, seperti penangkapan ikan yang merusak habitat pesisir.

Peraturan ini menekankan pentingnya keterlibatan masyarakat lokal dalam konservasi kawasan pesisir dan pulau-pulau kecil. Masyarakat lokal memiliki pengetahuan dan kepentingan besar dalam menjaga habitat penyu, sehingga partisipasi mereka dapat meningkatkan efektivitas konservasi. Peraturan ini juga mencakup pengawasan dan penegakan hukum yang ketat terhadap kegiatan ilegal yang merusak habitat penyu, seperti penangkapan, perdagangan, dan pemanfaatan penyu serta telurnya. Konservasi penyu didorong melalui kerjasama antara pemerintah, Lembaga Swadaya Masyarakat, akademisi, dan masyarakat internasional. Peraturan ini mendukung kolaborasi lintas sektor untuk mencapai tujuan konservasi yang lebih inklusif. Dengan dasar hukum yang kuat, Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. Per.17/Men/2008 melindungi dan melestarikan penyu serta habitatnya di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil. Untuk meningkatkan efektivitas penyuluhan konservasi penyu, perlu dibangun Unit Pelaksanaan Teknis Daerah (UPTD) konservasi penyu. Populasi penyu yang mendarat untuk bertelur di Kecamatan Paloh saat ini terus menurun, dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti perburuan, perdagangan telur penyu, abrasi pantai, dan kerusakan vegetasi (Manurung dan Rifanjanjani 2015; Yusra *et al.* 2022).

Unit Pelaksanaan Teknis Daerah (UPTD) konservasi penyu bertugas mengawasi seluruh kegiatan konservasi serta sumber daya kelautan dan perikanan secara berkelanjutan. Melalui penyuluhan yang efektif, UPTD dapat meningkatkan

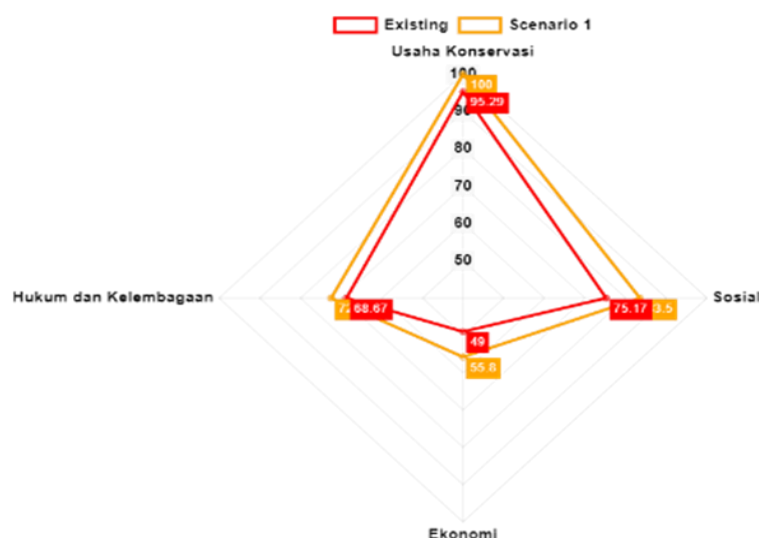
kesadaran masyarakat, mengawasi dan menegakkan hukum terhadap perburuan dan perdagangan ilegal telur penyu, serta melakukan rehabilitasi vegetasi pantai dan reintroduksi tukik. Selain itu, UPTD juga akan memperkuat kerjasama antar stakeholder dan mengedukasi masyarakat tentang pentingnya konservasi penyu.

Oleh karena itu, efektivitas fungsi pemerintah dalam merumuskan kebijakan pengelolaan, membangun Unit Pelaksanaan Teknis Daerah (UPTD) konservasi penyu, dan menyediakan penyuluh lapangan yang kompeten diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Kecamatan Paloh.

### 3.2.10 Status Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Kecamatan Paloh dan Status Validasi

Analisis *Multiaspek Sustainability* menunjukkan bahwa pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Kecamatan Paloh memiliki indeks keberlanjutan sebesar 72,03, yang tergolong berkelanjutan. Keberlanjutan ini didukung oleh tingginya nilai indeks pada tiga dari empat dimensi yang dinilai. Dimensi usaha konservasi mencapai 95,29 (sangat berkelanjutan), dimensi sosial 75,17, dan dimensi hukum serta kelembagaan 68,67 (berkelanjutan). Namun, dimensi ekonomi memiliki nilai 49, yang menunjukkan kinerja kurang berkelanjutan.

Analisis terhadap 27 atribut dari empat dimensi (usaha konservasi, ekonomi, sosial, serta hukum dan kelembagaan) mengidentifikasi empat atribut sebagai faktor pengungkit (*leverage factor*) dalam setiap dimensi (Tabel 5). Untuk meningkatkan keberlanjutan pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Kecamatan Paloh, diperlukan intervensi terhadap keempat atribut tersebut. Tiga atribut fasilitas hatchery, sikap dan perilaku masyarakat terhadap konservasi penyu, serta tingkat pendapatan masyarakat di sekitar kawasan perlu ditingkatkan karena sudah ada tetapi belum optimal. Sementara itu, penyuluhan oleh balai penyuluh perlu dikendalikan dan direncanakan dengan lebih baik agar pelaksanaannya lebih efektif.



Gambar 19 Indeks status keberlanjutan pengelolaan kawasan konservasi penyu di Kecamatan Paloh dengan intervensi

Intervensi terhadap faktor kunci dalam setiap dimensi dapat meningkatkan indeks keberlanjutan Kawasan Konservasi Penyu di Kecamatan Paloh, Kalimantan Barat. Strategi pengelolaan kawasan ini ditentukan oleh peran faktor-faktor tersebut dalam meningkatkan keberlanjutan. Interaksi antar faktor kunci menjadi dasar dalam merumuskan strategi pengelolaan ke depan. Peningkatan fasilitas *hatchery*, perubahan sikap dan perilaku masyarakat terhadap konservasi penyu, serta peningkatan pendapatan masyarakat di sekitar kawasan perlu didukung oleh kebijakan pemerintah, dunia usaha, dan partisipasi masyarakat. Intervensi ini diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekaligus mengurangi tekanan terhadap populasi penyu. Selain itu, peningkatan penyuluhan oleh balai penyu menjadi elemen penting dalam meningkatkan kesadaran dan kepatuhan masyarakat terhadap perlindungan penyu di Kecamatan Paloh.

Nilai status validasi berdasarkan total rata-rata tidak melebihi 5, menunjukkan bahwa kesalahan dalam pemberian skor pada setiap atribut relatif kecil. Variasi skor akibat perbedaan pandangan, kesalahan input data, kekeliruan prosedur, dan data yang hilang juga minimal. Pada analisis multiaspek sustainability (MSA), nilai Random Iteration untuk setiap dimensi kurang dari 10%. Jika nilainya melebihi 10%, kemungkinan terdapat ketidakpastian yang tinggi. Oleh karena itu, nilai error dari ketidakpastian seharusnya tidak lebih dari 10%. Status keberlanjutan pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Kecamatan Paloh dan hasil validasinya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Indeks keberlanjutan pengelolaan kawasan konservasi penyu di Kecamatan Paloh dan status validasi

No.	Dimensi	Nilai Keberlanjutan (Existing)	Skenario Keberlanjutan	Status Validasi
1	Usaha Konservasi	95.29	100	1.29
2	Sosial	75.17	83.5	3.17
3	Ekonomi	49	55.8	4
4	Hukum dan Kelembagaan	68.67	72.44	2.67
<b>Total rata-rata</b>		<b>72.03</b>	<b>77.94</b>	<b>2.78</b>

Berdasarkan analisis pada Tabel 5, terdapat beberapa leverage attributes yang perlu ditingkatkan kinerjanya. Jumlah atribut ini tidak bersifat baku, namun diprioritaskan pada yang memiliki nilai tertinggi. Jika implementasinya masih kurang optimal, atribut dengan nilai berikutnya dapat dimasukkan dalam perbaikan.

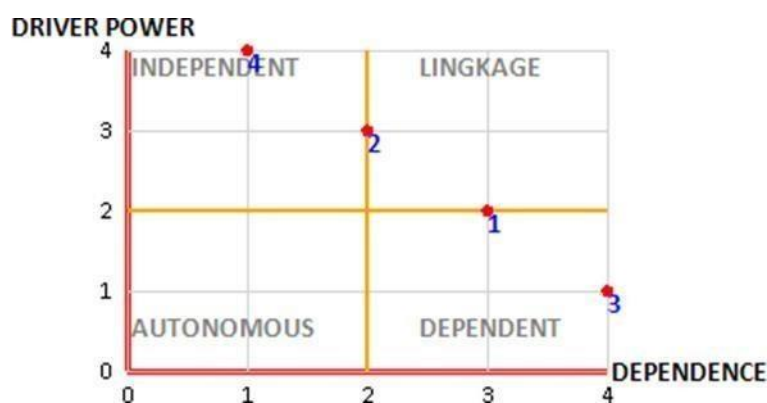
Tabel 6 Atribut pengungkit dimensi

No.	Dimensi	Leverage
1	Usaha Konservasi	Fasilitas <i>hatcheries</i>
2	Sosial	Sikap dan perilaku masyarakat terhadap pengelolaan konservasi penyu
3	Ekonomi	Tingkat pendapatan masyarakat di sekitar kawasan konservasi penyu
4	Hukum dan Kelembagaan	Penyuluhan oleh balai penyu

Tabel 6 menunjukkan perlunya kebijakan yang mengacu pada leverage attributes. Kebijakan prioritas ditentukan berdasarkan atribut dengan nilai tertinggi di setiap dimensi, sedangkan kebijakan penunjang dapat diimplementasikan dari atribut dengan pengaruh dominan kedua.

### 3.3 Faktor-faktor Prioritas Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas

Diskusi dengan pakar mengenai pengelolaan kawasan konservasi penyu mengidentifikasi empat kendala utama yang memengaruhi keberhasilannya, yaitu fasilitas hatchery, sikap dan perilaku masyarakat terhadap konservasi penyu, tingkat pendapatan masyarakat sekitar, serta penyuluhan oleh balai penyuluh. Keempat kendala ini dianalisis dalam model grafik hubungan *driver power* dan *dependence* sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 20.



Gambar 20 Model grafik matrix hubungan *driver power* dengan *dependence*.

Catatan :

1. Fasilitas *hatcheries*
2. Sikap dan perilaku masyarakat terhadap pengelolaan konservasi penyu
3. Tingkat pendapatan masyarakat di sekitar kawasan konservasi penyu
4. Penyuluhan oleh balai penyuluh

Gambar 20, menunjukkan bahwa penyuluhan oleh balai penyuluh serta sikap dan perilaku masyarakat terhadap konservasi penyu termasuk dalam sektor *independent*, menjadikannya elemen kunci dalam pengelolaan kawasan konservasi penyu di Kecamatan Paloh, Kalimantan Barat. Penyuluhan berperan penting dalam meningkatkan kesadaran, mengubah perilaku yang merugikan penyu, serta mendorong partisipasi aktif dalam konservasi (Senko *et al.* 2014). Sikap dan perilaku masyarakat juga berpengaruh besar terhadap keberhasilan pengelolaan, karena dukungan mereka menentukan efektivitas upaya konservasi. Masyarakat yang peduli cenderung berkontribusi secara sukarela dalam perlindungan penyu (Jannah dan Yusmardono 2022). Oleh karena itu, meningkatkan pengetahuan, kepedulian, dan persepsi masyarakat menjadi langkah strategis yang perlu diperkuat.

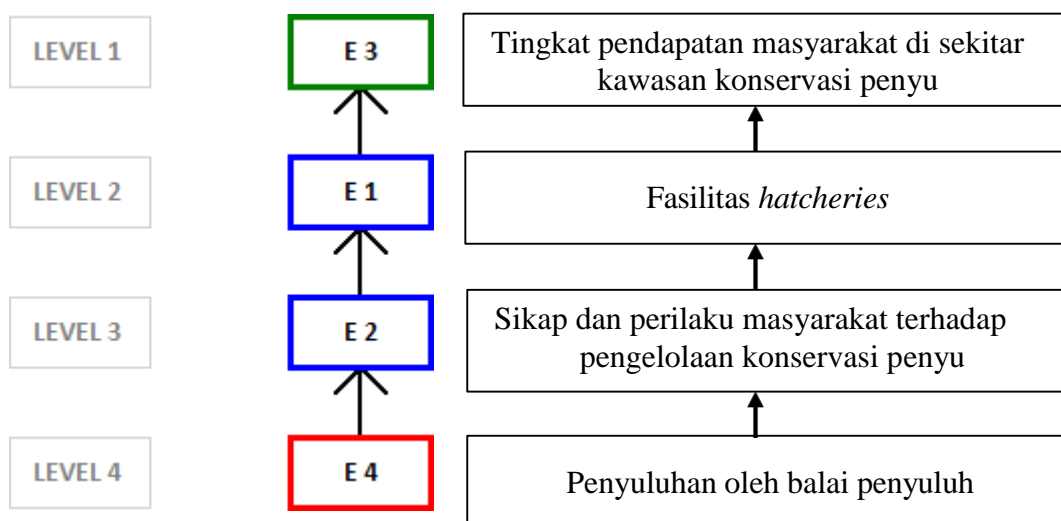
Fasilitas *hatchery* berada dalam sektor *linkage*, yang berarti memiliki keterkaitan erat dengan pengelolaan konservasi penyu. *Hatchery* berfungsi



melindungi telur penyu dari predator dan gangguan lain, meningkatkan peluang penetasan dan kelangsungan hidup tukik (Harnino 2021). Selain itu, *hatchery* memengaruhi efektivitas konservasi dan menjadi faktor penentu keberhasilan pengelolaan. Oleh karena itu, fasilitas ini harus dikaji secara cermat, karena perubahan pada elemen ini dapat berdampak pada aspek konservasi lainnya.

Tingkat pendapatan masyarakat di sekitar kawasan konservasi penyu termasuk dalam sektor *dependent*, yang bergantung pada efektivitas pengelolaan kawasan. Kehadiran kawasan konservasi dapat meningkatkan pendapatan melalui pengembangan ekowisata, pemanfaatan sumber daya alam berkelanjutan, dan usaha produktif (Ismene *et al.* 2018). Pengelolaan yang baik meningkatkan daya tarik kawasan, menarik wisatawan, dan menciptakan peluang ekonomi bagi masyarakat. Dukungan pemerintah dalam pengelolaan konservasi juga berperan meningkatkan efektivitas kawasan, yang pada gilirannya berdampak positif pada kesejahteraan masyarakat sekitar.

Berdasarkan Gambar 21, faktor prioritas keberlanjutan pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Pantai Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas terbagi dalam empat level. Grafik matriks hubungan *driver power* dan *dependence* menunjukkan bahwa faktor prioritas keberlanjutan terletak pada tiga sektor: *independent*, *linkage*, dan *dependent*. Berikut adalah urutan faktor prioritas keberlanjutan pengelolaan kawasan konservasi penyu di Kecamatan Paloh, Kalimantan Barat.



Gambar 21 Struktur hierarki faktor prioritas keberlanjutan pengelolaan kawasan konservasi penyu di Kecamatan Paloh

Keterangan :

E4 dan E2: Prioritas Jangka Pendek

E1 : Prioritas Jangka Menengah

E3 : Prioritas Jangka Panjang

Berdasarkan Gambar 21, faktor prioritas keberlanjutan pertama adalah kegiatan penyuluhan oleh balai penyuluh (E4). Adanya penyuluhan oleh balai penyuluh dapat meningkatkan kesadaran masyarakat dalam melindungi penyu di



Kecamatan Paloh. Faktor kedua adalah pengaruh sikap dan perilaku masyarakat terhadap pengelolaan konservasi penyu (E2), Pengaruh masyarakat yang rendah akibat kapasitas sumber daya manusia yang terbatas, sehingga masyarakat sering diposisikan sebagai objek (Roslinda *et al.* 2012). Untuk meningkatkan pengelolaan berbasis masyarakat, perlu dilakukan pemberdayaan yang melibatkan masyarakat dalam setiap tahapan pengelolaan (Soetomo 2013). Kedua faktor ini termasuk dalam sektor empat (*independent factors strong driver - weak dependent variables*), yang merupakan elemen kunci yang perlu mendapat perhatian utama.

Faktor ketiga adalah keberadaan fasilitas *hatcheries* (E1), yang masuk dalam sektor tiga (*linkage factors strong driver – strongly dependent variables*). Fasilitas *hatcheries* berperan besar dalam pengelolaan konservasi penyu dan sangat dipengaruhi oleh faktor lainnya. *Hatcheries* melindungi telur penyu yang dipindahkan dari sarang asli ke sarang semi-alami, untuk menghindari predator, pasang air laut, dan pencurian (Martins *et al.* 2021). Selain itu, *hatcheries* juga berfungsi sebagai sarana edukasi untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang penyu (Lapadi *et al.* 2023), yang meliputi pengenalan jenis-jenis penyu, siklus hidup, peran ekologisnya, serta ancaman dan upaya konservasi yang dilakukan.

Faktor keempat adalah tingkat pendapatan masyarakat di sekitar kawasan konservasi penyu (E3), yang termasuk dalam sektor dua (*dependent factors weak driver – strongly dependent variables*). Faktor ini bergantung pada faktor lainnya. Untuk meningkatkan pendapatan masyarakat, dapat dimaksimalkan melalui program-program yang ada di sektor *independent* maupun *linkage* dengan koordinasi antar sektor. Pendapatan yang lebih tinggi meningkatkan akses terhadap informasi dan pendidikan, yang pada gilirannya meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat tentang konservasi penyu. Namun, selain pendapatan, partisipasi masyarakat, pengetahuan tentang penyu, dan akses informasi juga sangat mempengaruhi keberhasilan konservasi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## IV SIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Simpulan

Beberapa kesimpulan yang didapatkan dalam penelitian tentang keberlanjutan pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Kecamatan Paloh, Kalimantan Barat adalah sebagai berikut:

1. Selama 15 tahun terakhir, telah terjadi tren penurunan populasi penyu hijau dan penyu sisik yang mendarat di Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing, Pantai Sungai Belacan, dan Pantai Tanjung Api. Penyu hijau biasanya mendarat sepanjang tahun di daerah-daerah ini, dengan puncak pendaratan terjadi antara bulan Juni dan September dan jumlah terendah antara bulan Desember dan Maret. Sebaliknya, penyu sisik memiliki musim pendaratan puncak antara bulan Februari dan Mei, dengan jumlah pendaratan terendah antara bulan Oktober dan Desember.
2. Pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Kecamatan Paloh, Kalimantan Barat, saat ini berada pada status berkelanjutan. Dimensi usaha konservasi menunjukkan kinerja sangat berkelanjutan, sedangkan dimensi sosial serta hukum dan kelembagaan berkelanjutan. Namun, dimensi ekonomi menunjukkan kinerja yang kurang berkelanjutan. Ada empat atribut sensitif terhadap keberlanjutan pengelolaan kawasan ini, yaitu fasilitas *hatcheries*, sikap dan perilaku masyarakat terhadap konservasi penyu, tingkat pendapatan masyarakat di sekitar kawasan, dan penyuluhan oleh balai penyuluh.
3. Penyuluhan oleh balai penyuluh, dan sikap dan perilaku masyarakat terhadap konservasi penyu merupakan faktor prioritas utama yang perlu ditangani dalam pengelolaan jangka pendek. Menyelesaikan kendala utama ini dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan dalam waktu singkat dan mempermudah penyelesaian masalah lainnya. Fasilitas *hatcheries* adalah kendala prioritas jangka menengah yang perlu diperhatikan. Sementara itu, tingkat pendapatan masyarakat di sekitar kawasan konservasi penyu harus menjadi perhatian setelah kendala utama dan menengah teratasi

### 4.2 Saran

Melihat pada hasil penelitian dan simpulan di atas, maka dapat disampaikan saran sebagai berikut:

1. Peningkatan beberapa aspek program pemantauan diperlukan, seperti meningkatkan pendanaan untuk menyediakan data jumlah penyu yang bertelur setiap tahun, melacak perubahan lingkungan sarang, serta profil pantai peneluran, mengingat meningkatnya ancaman perubahan iklim dan pembukaan lahan di dekat hutan pantai.
2. Peningkatan nilai indeks dimensi keberlanjutan pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu di Kecamatan Paloh diperlukan untuk

menjaga kinerja faktor pengungkit yang baik dan melakukan perbaikan pada faktor yang buruk atau masih memungkinkan ditingkatkan. Beberapa strategi yang disarankan berdasarkan faktor prioritas tersebut meliputi perbaikan fasilitas hatcheries, peningkatan pendapatan masyarakat melalui pengembangan usaha produktif, integrasi materi konservasi penyu dalam kurikulum muatan lokal, dan pembentukan Unit Pelaksanaan Teknis Daerah (UPTD) konservasi penyu.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbarinissa RDA, Taufiq-Spj N, Hartati R. Pengaruh Kedalaman Dan Lokasi Sarang Semi Alami Terhadap Masa Inkubasi Dan Daya Tetas Telur Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) Di Pantai Paloh, Kabupaten Sambas, Provinsi Kalimantan Barat. *Journal of Marine Research*, 7(1), 59-68 (2018). doi.org/10.14710/jmr.v7i1.25888.
- Alfinda F. 2017. Kawasan Ekowisata Penangkaran Penyu Di Desa Sebusus. *Jurnal Mosaik Arsitektur*. 5(2):64-76. doi.org/10.26418/jmars.v5i2.22642.
- Algadri R. 2014. Studi Tentang Bakteri Dan Jamur Pada Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*) dan Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) Pada Fase Tukik Di Taman Nasional Alas Purwo Banyuwangi, Jawa Timur [Disertasi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- 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. *Jurnal Protobiont*. 3(2):232–239. doi.org/10.26418/protobiont.v3i2.6830.
- Awale D, Phillott AD. 2014. A Review of the Adverse Effects of *Casuarina* Spp. on Coastal Ecosystems and Sea Turtle Nesting Beaches. *Indian Ocean Turt Newsl*. 19 January: 15-19.
- Baru H, Kasnir M. 2019. Analisis Strategi Pengembangan Kawasan Konservasi Jenis Penyu Belimbing (*Dermochelys Coriacea*) Di Pantai Wermon Kabupaten Tamrau. *Jurnal Ilmiah Agrisains*. 20(2):57–63.
- [BPBD] Badan Pengelola Perbatasan Daerah Kalimantan Barat Tentang Informasi Umum Tentang Pos Lintas Batas Negara (PLBN Pos Lintas Batas Negara - Aruk. 2018.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Sambas. 2021. Kecamatan Paloh Dalam Angka 2021. Sambas: BPS
- Catry P, Barbosa C, Paris B, Indjai B, Almeida A, Benoit L. 2009. Status, Ecology, and Conservation of Sea Turtles in Guinea-Bissau. *Chelonian Conservation and Biology*. 8(2):150–160. doi: 10.2744/CCB-0772.1
- Chevallier D, Girondot M, Péron C, Martin J, Bonola M, Chevalier J, de Thoisy B, Kelle L, Le Maho Y, Gardel A, Anthony EJ. 2023. Beach erosion aggravates the drastic decline in marine turtle populations in French Guiana. *Regional Environmental Change*. 23(3):2-14. doi.org/10.1007/s10113-023-02105-3
- Cordova MR. 2017. Pencemaran Plastik Di Laut. *Oseana*. 42(3):21-30. doi.10.14203/oseana.2017.Vol.42No.3.82
- Damanhuri H, Putra A, Troa RA. 2019. Karakteristik Bio-Fisik Pantai Peneluran Penyu di Pulau Laut-Sekatung Kabupaten Natuna–Provinsi Kepulauan Riau. *Prosiding Simposium Nasional Magister*. 3(2):1-13.
- Dermawan A, Naitja NS, Soedharma D, Halim MH, Kusri MD, Lubis SB, Alhanif R, Khazali, Murdiah M, Wahjuhardini PL. 2009. Pedoman Teknis Pengelolaan Konservasi Penyu. Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut. 53(9):1689–1699.
- Dharmadi D, Wiadnyana NN. 2008. Kondisi habitat dan kaitannya dengan jumlah penyu hijau (*Chelonia mydas*) yang bersarang di Pulau Derawan, Berau,

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- Kalimantan Timur. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. 14(2):195-204. doi.10.15578/jppi.14.2.2008.195-204
- Eckert KL, Bjorndal KA, Abreu-Grobois FA, Donnelly M. 1999. Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles Prepared by IUCN / SSC Marine Turtle Specialist Group-Reducing Threats to Eggs and Hatchlings. In Situ Protection. Group. 4(4):179.
- Elfidasari D, Gifari T, Sugoro I. 2017. Deteksi Cemaran Mikroorganisme pada Kawasan Konservasi Penyu di Pangumbahan Sukabumi. Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi. 4(1):28-35. doi.org/10.36722/sst.v4i1.247
- Elisca E, Idham M, Iskandar AM. 2020. Partisipasi Masyarakat Dalam Pengembangan Ekowisata Pada Kawasan Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. Jurnal Hutan Lestari. 8(3):478–490. doi.org/10.26418/jhl.v8i3.41307
- Erk'akan F. 1993. Nesting biology of loggerhead turtles *Caretta caretta* L. on Dalyan beach, Mugla-Turkey. Biological Conservation. 66: 1–4. doi.org/10.1016/0006-3207(93)90128-N
- Fendjalang SNM. 2020. Persepsi Masyarakat Tentang Larangan Pemanfaatan Dan Pelestarian Penyu Di Pulau Meti Kabupaten Halmahera Utara. Agrikan Jurnal Agribisnis Perikan. 13(1):23–28. doi.org/10.29239/j.agrikan.13.1.23-28
- Firliansyah E, Kusri MD, Sunkar A. 2017. Pemanfaatan Dan Efektivitas Kegiatan Penangkaran Penyu Di Bali Bagi Konservasi Penyu. Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology. 2(1):21-27.
- Firmansyah I. 2022. Multiaspect Sustainability Analysis (Theory And Application). Expert Simulation Programme Article. 1: 1-14.
- Fitrian K, Husni H, Siahaan S. 2020. Penilaian Daya Tarik Objek Wisata Pantai Di Desa Temajuk Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas Kalimantan Barat. Jurnal Hutan Lestari. 8(1):171–179. doi.org/10.26418/jhl.v8i1.39392
- Frazer NB. 1992. Sea turtle conservation and halfway technology. Conservation Biology. 6(2):179-184. doi.org/10.1046/j.1523-1739.1992.620179.x
- Habdiansyah P, Lovadi I, Linda R. 2015. Profil Vegetasi Mangrove Desa Sebusus Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. Protobiont. 4(2):9-17. doi.org/10.26418/protobiont.v4i2.10842
- Halimah IN, Irsapuri D, Lestari DP, Intan KA. 2024. Pemberdayaan Masyarakat untuk Pembangunan Berkelanjutan: Studi Kasus Upaya Konservasi berbasis Masyarakat melalui program CSR PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Boyolali pada Kelompok Puncak Patra. Jurnal Syntax Admiration. 5(10), 4148-4163. doi.org/10.46799/jsa.v5i10.1662
- Harnino TZAE, Parawangsa INY, Sari LA, Arsad S. 2021. Efektifitas Pengelolaan Konservasi Penyu di Education Center Serangan, Denpasar Bali. Journal of Marine and Coastal Science. 10(1):18–34. doi.10.20473/jmcs.v10i1.25604
- Haryanti R. 2014. Status Populasi Penyu Hijau (*Chelonia mydas*, Linnaeus 1758) di Taman Pesisir Pantai Penyu Pangumbahan, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat [Tesis]. Bogor. Institut Pertanian Bogor
- Haryanto N, Muhtadi R, Fudholi M. 2022. Application of Halal Tourism Village Development Based on BUMDESA in East Java: Interpretive Structural Modeling (ISM) Approach. Jurnal Ekonomi dan Keuangan Islam. 9(2):120-136. doi.org/10.21107/dinar.v9i2.13994



- Hutagalung B, Nugroho J, Widiastuti T. 2014. Potensi Daya Tarik Kawasan Suaka Alam Tanjung Belimbing Di Desa Sebus Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. *Jurnal Hutan Lestari*. 2(2) doi.org/10.26418/jhl.v2i2.6592
- Iqbal M, Nurfathurrahmah N, Azmin N. 2023. Keberhasilan Ekowisata Berbasis Penangkaran Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) Dengan Sarang Semi Alami Pada Lokasi Hatchery Yang Berbeda Di Taman Nasional Moyo Satonda. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 12(2): 219-228. doi.org/10.33627/oz.v2i2.1350
- Ismane MA, Kusmana C, Gunawan A, Affandi R, Suwardi S. 2018. Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu Di Pantai Pangumbahan, Sukabumi, Jawa Barat. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 8(1):36–43. doi: 10.29244/jpsl.8.1.36-43
- Ismane MA. 2017. Kebijakan Pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu Pantai Pangumbahan Sukabumi untuk Pengembangan Ekowisata Berkelanjutan [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Jannah RCF, Yusmardono Y. 2022. Konservasi Dan Pengelolaan Penyu: Peran Swasta Dalam Perlindungan Satwa Langka. *Jurnal CSR, Pendidikan dan Pemberdayaan Masyarakat*. 3(1):57-70. doi.org/10.30872/ls.v3i1.1160
- Kasenda P, Bonekal FB, Wagey BT. 2013. Lokasi Bertelur Penyu Di Pantai Timur Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 2(1):58-62. doi.org/10.35800/jplt.1.2.2013.2496
- Kavanagh P, Pitcher TJ. 2004. Implementing Microsoft Excel. In *Fisheries Centre Research Reports*. 12(2).
- Khosihan A. 2019. Strategi Pengembangan Pariwisata Desa Temajuk Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. [Tesis]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- [KKPRPZ] Kawasan Konservasi Perairan Rencana Pengelolaan Zonasi Kabupaten Sambas. 2019. Rencana Pengelolaan dan Zonasi Kawasan Konservasi Perairan Kabupaten Sambas. Pontianak: PT. Media Karsa Pratama.
- [KLHK] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2016. Informasi 521 Kawasan Konservasi Kalimantan dan Sulawesi. Bogor: KLHK
- Kompas. 2009 Apr 1. Hukum Pencuri Telur Penyu. Kompas.com. [diakses 2024 Des 13]. <https://olahraga.kompas.com/read/2009/04/01/18353561/~Regional~Kalimantan>
- Kuppusamy S, Kumar S, Hatkar P. 2017. Conservation Strategy and Action Plan for the Marine Turtles and their Habitats in Puducherry. Dehradun: Wildlife Institute of India.
- Kurniawan N, Wardani NK, Utami N, Rijalullah MA, Assiddiqy M.F, Gitayana A, Hardian, AB. 2024. Spatial and temporal nesting pattern of Sea Turtles in Alas Purwo National Park, and its implications for conservation management practices. *Tubitat*. 48(4):211-219. doi.org/10.55730/1300-0179.3177
- Kurniawan W, Erianto E, dan Dewantara I. 2020. Jumlah Tempat Peneluran Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) Berdasarkan Vegetasi Pantai di Taman Wisata Alam (TWA) Tanjung Belimbing Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. *JHL*. 8(3):605-619 doi.org/10.26418/jhl.v8i3.42312
- Kusrini E, Safitri W, Helia VN. 2019. Identify Key Success Factors Using Interpretive Structural Modeling (ISM) : A Case Study in Small and Medium Enterprise in Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*; 2019 Agt 28–29; Terengganu, Malaysia. Trengganu: hlm 1–9;

[diakses 2023 Nov 21]. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/697/1/012015/pdf>.

- Lapadi I, Widiastuti N, Saleh FIE, Mudjirahayu M, Pranata B, Pattiasina TF, Manangkalangi E, Sabariah V. 2023. Peningkatan fasilitas penangkaran penyu melalui pembuatan bak penangkaran, pondok wisata, dan media penyuluhan di Kampung Meinyumfoka Kabupaten Manokwari. IGKOJEI. 4(2):104- 111. doi.org/10.46549/igkojei.v4i2.380
- Liles MJ, Jandres MV, López WA, Mariona GI, Hasbún CR, Seminoff, JA. 2011. Hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata* in El Salvador: nesting distribution and mortality at the largest remaining nesting aggregation in the eastern Pacific Ocean. ESR. 14(1):23-30. doi: 10.3354/esr00338
- Lizawati. 2016. Implementasi Kebijakan Program Pelestarian Penyu Hijau Oleh World Wildlife Fund (WWF) Di Kecamatan Paloh Kecamatan Sambas. Dinamika. 5(12):1-17. doi.org/10.26418%2Fpublika.v5i2.1101
- López-Castro MC, Cuevas E, Guzmán Hernández V, Raymundo Sánchez Á, Martínez-Portugal RC, Reyes DJL, Chio JAB. 2022. Trends in reproductive indicators of green and hawksbill sea turtles over a 30-year monitoring period in the Southern Gulf of Mexico and their conservation implications. Animals. 12(23):1-21. doi: 10.3390/ani12233280.
- Manurung B, Rifanjani S. 2015. Karakteristik Habitat Tempat Bertelur Penyu Di Kawasan Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. JHL. 4(2):205-212. doi.org/10.26418/jhl.v4i2.15515
- Marcovaldi MÂ, Lopez GG, Soares LS, López-Mendilaharsu M. 2012. Satellite tracking of hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata* nesting in northern Bahia, Brazil: turtle movements and foraging destinations. ESR. 17:123–132. doi: 10.3354/esr00421
- Margaritoulis D. 2005. Nesting activity and reproductive output of loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, over 19 seasons (1984-2002) at Laganas Bay, Zakynthos, Greece: the largest rookery in the Mediterranean. CRF. 4(4): 916-929.
- Marimba AA, Yanuarita D, Idrus MR. 2018. Upaya Menghindarkan Penyu dari Tangkapan Pukat Bawal dengan Menggunakan Lampu Hijau di Perairan Pulau Bunyu. Simnas KP. 5:81-89.
- Martins S, Ferreira-Veiga N, Rodrigues Z, Querido A, Loureiro NS, Freire K, Abella E, Oujo C, Marco A. 2021. Hatchery efficiency for turtle conservation in Cabo Verde. MethodsX 8. (2021):1-5. doi.org/10.1016/j.mex.2021.101518
- McClenachan L, Jackson JB, Newman MJ, 2006. Conservation implications of historic sea turtle nesting beach loss. Esa. 4(6):290-296. DOI: 10.1890/1540-9295(2006)4[290:CIOHST]2.0.CO;2
- Meylan P, Meylan A. 2022. Sea Turtle Conservancy Dedicates New Sea Turtle Field Station In Parque Nacional Marino Isla Bastimentos, Panama. Oryx, 56(2):171-172. DOI: 10.1017/S0030605321001800
- Nabiila A, Karimah NS, Ahmad N, Chaidir M. D. 2020. Studi Konservasi Penyu Hijau di Habitat Bertelur Pos Tegalserah Suaka Margasatwa Sindangkerta Kabupaten Tasikmalaya. Biotika. 18(2):1-8. DOI: 10.24198/biotika.v18i2.24822
- Nugraha. 2006. Hasil Tangkapan Sampingan (Bycatch) Tuna Long Line di Perairan Laut Banda. Bawal. 1(2):30–35. DOI: 10.29244/jmf.5.2.119-127

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- Nuitja, I.N.S. 1992. Biologi dan Ekologi Pelestarian Penyu Laut. Bogor: IPB Press. 128 hlm
- Nuraini, Nuraini Asriati K. 2020. Pengaruh Pengunjung Lokasi Pariwisata Terhadap Pendapatan Masyarakat Di Desa Temajuk Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. Jppk. 9(7):1-9. doi.org/10.26418/jppk.v9i7.41226
- Nurita N, Mulatsih S, Ekayani, M. 2015. Wisata Alam Berbasis Masyarakat Sebagai Upaya Pelestarian Penyu di Pantai Temajuk Kawasan Perbatasan Kalimantan Barat. JRKPL. 2(3): 254-262. DOI: 10.20957/jkebijakan.v2i3.12578
- Nurjannah S. 2020. Pemberdayaan Ekonomi Nelayan Perbatasan Di Desa Temajuk Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas Kalimantan Barat. Dialektika. 13(01):13–41. doi.org/10.33477/dj.v13i1.1394.
- Nyompa AH, Sulaeman HA, Masykur SF, Bahri M, Ayustina R. 2024. Hatching success rate of sea turtle in the north coast of Pinrang Regency, South Sulawesi. Journal of Earth Kingdom. 2(1): 1-13.
- Pakiding F, Lontoh D, Zohar K, Leleran A, Tangke AA. 2022. Sains untuk Konservasi: Menghubungkan Sains dengan Inovasi untuk Upaya Konservasi Penyu Belimbing yang Holistik di Bentang Laut Kepala Burung. Manokwari: Universitas Papua.
- Parinding Z. 2016. Model Pengelolaan Adaptif Konservasi Penyu di Suaka Margasatwa Pulau Venu, Kaimana, Papua Barat. [disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Parmi HJ. 2020. Upacara Adat Dan Konservasi Penyu Di Kuta Dan Tanjung Benoa, Bali. JISIP. 4(3):620-626. DOI: 10.36312/jisip.v4i4.1470
- [Perda] Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Barat Nomor. 1 Tentang Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Provinsi Kalimantan Barat Tahun 2018-2038. 2019.
- [PP] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor. 7 Tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa. 1999.
- Prasetyo GD, Wahyu RI, Yusfiandayani R, Riyanto M. 2017. Light Emitting Diode (LED) Hijau dan Pengaruhnya terhadap Pengurangan Bycatch Penyu Pada Perikanan Gillnet di Perairan Paloh. Marine Fisheries. 8(1): 87-99. doi.org/10.29244/jmf.8.1.87-99
- Pratama VD, Sukandar S, Marjono M, Kurniawan A. 2021. Suitability analysis of habitat and ecotourism of olive ridley sea turtle (*Lepidochelys olivacea*) in development of turtle conservation strategy at Taman Kili-Kili Beach. ECSOFiM. 9(1): 86-100. DOI: 10.21776/ub.ecsofim.2021.009.01.07
- PRCF Communication. 2024 Jun 22. Perkuat kerja sama dalam konservasi penyu di Paloh. PRCF Indonesia. [diakses 2024 Des 13]. <https://prcfindonesia.org/perkuat-kerja-sama-dalam-konservasi-penyu-di-paloh/>.
- Primasatya E, Elfidasari D, Sugoro I. 2013. Identifikasi Kandungan Logam Berat Pada Pasir Sarang Penyu Hijau (*Chelonia mydas*). Kalimantan Timur. Research Gate. 4(B):143-150.
- Putera AR, Sulmartiwi dan Tjahjaningsih LW. 2015. Effect Of Nesting Site Depth Of Green Turtle (*Chelonia mydas*) On The Incubation Period And Hatching Success Percentage In Sukamade Beach, Meru Betiri National Park, Banyuwangi In East Java. JIPK. 7(2): 195-198.



doi.org/10.20473/jipk.v7i2.11206

- Rasidi M, Arul R. 2021. Model Kebijakan Pengendalian Harga Bahan Pokok Pada Masa Pandemi Covid-19 Di Kaupaten Situbondo. *Agribest*. 5(1):34–44. DOI: 10.32528/agribest.v5i1.4140
- Retawimbi AY. 2011. Pengaruh Tradisi Tabob Terhadap Penyu Belimbing Di Kepulauan Kei, Maluku Tenggara. *Sabda*. 6(1): 40-46. doi.org/10.14710/sabda.6.1.40-46
- Rochmah S. F. Febryano I. G, Kaskoyo H, Widiastuti E. L, Safe’IR, & Tresiana N. 2022. Mapping Stakeholder Kawasan Konservasi Taman Pesisir Pantai Penyu Pangumbahan, Sukabumi. *JTMS*. 5(2):155-165. DOI: https://doi.org/10.33019/jour.trop.mar.sci.v5i2.3405
- Roslinda E, Darusman D, Suharjito D, Nurrochmat DR. 2012. Stakeholders Analysis On The Management Of Danau Sentarum National Park Kapuas Hulu Regency, West Kalimantan. *JMTH*. 18(2):78–85. DOI: 10.7226/jtfm.18.2.78
- Rusydiana A. 2018. Aplikasi Interpretive Structural Modeling Untuk Strategi Pengembangan Wakaf Tunai Di Indonesia. *Jebis*. 4(1): 1-17. doi.org/10.20473/jebis.v4i1.9771
- Sadili D, Adnyana IBW, Suprpti D, Sarmintohadi, Ramli I, Harfiandri, Rasdiana H, Sari RP, Miasto Y, Annisa S, et al.. 2015. Rencana Aksi Nasional Konservasi Penyu, Periode 2016 - 2020. Direktorat Konservasi dan Keanekaragaman Hayati Laut, Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut, Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Samanya R. 2015. Biologi Konservasi Penyu Laut. Seminar Biokonservasi dalam rangka Dies Natalis ke-28 Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana; 2015 Okt 23; Yogyakarta, Indonesia. Yogyakarta: hlm 1–10; [diakses 2023 Okt 21]. https://www.researchgate.net/publication/283642935\_Biologi\_Konservasi\_Penyu\_Laut
- Samosir SH, Hernawati T, Yudhana A, Haditanojo W. 2018. Perbedaan sarang alami dengan semi alami mempengaruhi masa inkubasi dan keberhasilan menetas telur penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) Pantai Boom Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*. 1(2): 33-37.
- Santosa A, Setyowati AB, Sriyanto A. 2008. Konservasi Indonesia: Sebuah Potret Pengelolaan & Kebijakan. Bogor: Pokja Kebijakan Konservasi.
- Saputra EE. 2018 Ags 2. Polisi Hutan Bekuk Penjual Telur Penyu Di Sambas. *Kompas.id*. [diakses 2024 Des 13]. https://www.kompas.id/baca/nusantara/2018/08/02/polisi-hutan-bekuk-penjual-telur-penyu-di-sambas
- Senko J, Mancini A, Seminoff JA, Koch V. 2014. By catch and Directed Harvest Drive High Green Turtle Mortality At Baja California Sur, Mexico. *Scb*. 169:24-30. doi.org/10.1016/j.biocon.2013.10.017
- Soetomo. 2013. Strategi-strategi Pembangunan Masyarakat. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sumirat, Viana. 2009. Dinamika, Eh, pH, Mn dan Fe pada tanah tergenang Pengaruh perlakuan gambut saprik [Skripsi]. Fakultas Agrikultur. Institut Pertanian Bogor. Hal 5.
- Tarigan AP, La Syarifuddin, Agustina Wati. 2020. Penegakan Hukum Terhadap

Perdagangan Telur Penyu. Treatise. 16(2):83-94.  
doi.org/10.30872/risalah.v16i2.376

Tomillo Santidrián P, Fonseca LG, Ward M, Tankersley N, Robinson NJ, Orrego CM, Saba VS. 2020. The impacts of extreme El Niño events on sea turtle nesting populations. *Repec*. 159(2):163-176. doi.org/10.1007/s10584-020-02658-w

Türkozan O, Yilmaz C. 2008. Loggerhead turtles, *Caretta caretta*, at Dalyan Beach, Turkey: nesting activity (2004– 2005) and 19-year abundance trend (1987–2005). *CRF*. 7(2): 178-187. DOI: 10.2744/CCB-0719.1

[UPT PPI] Unit Pelaksana Teknis Pangkalan Pendaratan Ikan Paloh Tentang Data Statistik Perikanan Tangkap Paloh, Kecamatan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan. 2015.

[UU] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. 2007.

[UU] Undang-undang Republik Indonesia, Nomer 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumber Daya Alam. 1990.

Walcott J, Eckert S, Horrocks JA. Tracking hawksbill sea turtles (*Eretmochelys imbricata*) during internesting intervals around Barbados. *Marine*. 159(4): 927–938. DOI 10.1007/s00227-011-1870-9

Wallace BP, Heppell SS, Lewison RL, Kelez S, Crowder LB. 2008. Impacts of Fisheries Bycatch on Loggerhead Turtles Worlwide Inferred from Reproductive Value Analyses. *Besjournal*. 45: 1076–1085. doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01507.x

Wicaksono MA, Elfidasari D, Kurniawan A. 2013. Aktivitas Pelestarian Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) di Taman Pesisir Pantai Penyu Pangumbahan Sukabumi Jawa Barat. Di dalam: Agus S, editor. Prosiding Seminar Nasional Matematika, Sains, dan Teknologi; 2019 Okt 13; Tangerang Selatan, Indonesia. Tangerang Selatan: hlm 116–123; [diakses 2023 Nov 29]. <https://repository.ut.ac.id/8972/7/20-PS001.pdf>.

Widiatmaka W, Munibah K, Sitorus SRP, Ambarwulan W, Firmansyah I. 2015. Appraisal Keberlanjutan Multidimensi Penggunaan Lahan Untuk Sawah Di Karawang - Jawa Barat. *Kawistara*. 5(2): 113–131. DOI: 10.22146/kawistara.7591

Winarto W, Azahra SD. 2022. Karakteristik dan Preferensi Habitat Penyu dalam Membuat Sarang Alami untuk Peneluran. *Bioedusains*. 5(1): 189–196. doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3655

Winata CK, Samanya R, Febriana R, Wahyuni H, Asfari, M & Rofiq M. 2010. Community Based Approach to Turtle Conservation in Bintan: The first step. n International Symposium on Integrated Coastal Management for Marine Biodiversity in Asia, 2010 Jan 14-15, 2010: Kyoto, Japan. Kyoyo: hlm 128–129; [diakses 2023 Nov 29]. [https://www.researchgate.net/publication/333339370\\_Community\\_Based\\_Approach\\_to\\_Turtle\\_Conservation\\_in\\_Bintan\\_The\\_first\\_step#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/333339370_Community_Based_Approach_to_Turtle_Conservation_in_Bintan_The_first_step#fullTextFileContent).

Wiratno. 2018. Sepuluh Cara baru Kelola Kawasan Konservasi di Indonesia: Membangun “Organisasi Pembelajaran”. Jakarta: Direktorat Jenderal KSDAE Kementerian Lingkungan.

Yuliono A, Safitri I, Sofiana MSJ, Susanto H, Zulfian Z. 2024. Sosialisasi dan



Edukasi Konservasi Penyu di KKP3K Paloh “Menjaga Penyu, Menjaga Alam, Menjaga Kehidupan”. Comdev. 4(3):278-288. doi.org/10.47134/comdev.v4i3.188

Yusra A, Fisesa A, Fachrizal A, Susanto H. 2022. Penyu Dan Paloh Perjalanan Konservasi di Ekor Borneo. Wibowo, TJ. Sambas: Yayasan WWF Indonesia.

Zainudin IM. 2023 Mar 13. Penyu dan Paloh: Perjalanan konservasi di ekor Borneo. WWF Indonesia. [diakses 2024 Des 13]. <https://www.wwf.id/id/blog/penyu-dan-paloh-perjalanan-konservasi-di-ekor-borneo>

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.