

KERAGAAN *SOCIAL-ECOLOGICAL SYSTEM* SUMBER DAYA PESISIR DAN LAUT DI TELUK YOTefa, KOTA JAYAPURA, INDONESIA

Social-Ecological System Performance of Coastal and Marine Resources in Yotefa Bay, Jayapura City, Indonesia

Yunus Pajangan Paulangan^{1,2,*}, Maklon Warpur^{1,2}, Khristhoper Aris Arianto Manalu^{1,2}, Barnabas Barapadang^{2,3}, Herman Tangkelayuk⁴, Muhammad Hisyam^{1,2}, Basa Tunggul Rumahorbo^{1,2}, Fitra Yunia Ramba^{1,2}, Tamara Louraine Jeanette Kainama^{1,2}, Natan Baransano^{1,2}

¹Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Cenderawasih Jl. Kamp Wolker Kampus Baru Uncen, Waena, Jayapura, 99351 Indonesia

²Pusat Studi Sumber Daya Kelautan dan Perikanan, Universitas Cenderawasih Jl. Kamp Wolker Kampus Baru Uncen, Waena, Jayapura 99351 Indonesia

³Program Studi Ilmu Perikanan, Universitas Cenderawasih, Jl. Kamp Wolker Kampus Baru Uncen, Waena, Jayapura 99351 Indonesia

⁴Program Studi Agribisnis, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian (STIPER) Santo Thomas Aquinas Jayapura, Jl. Akuatan-Kemiri 1 No. 4 99352 Indonesia

Email: ypaulangan@gmail.com

ABSTRAK

Social-Ecological System (SES) sebagai konsep interaksi manusia dan alam sangat penting dalam konteks pengelolaan sumber daya di kawasan pesisir secara berkelanjutan. Oleh karena itu, pemahaman terhadap komponen dan pola interaksi sebagai bagian dari konsep SES sangat penting. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi karakteristik SES, yakni komponen dan pola interaksinya di Kawasan Teluk Yotefa. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Data yang digunakan bersumber dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui survey langsung di lapangan dengan cara observasi dan wawancara. Wawancara dilakukan terhadap 120 responden yang mewakili masyarakat kampung terpilih, instansi pemerintah, swasta dan dari Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) yang dipilih secara *purposive sampling*. Data sekunder diperoleh melalui studi literatur dari berbagai jurnal, laporan penelitian dan sumber data ilmiah lainnya yang relevan dengan kajian. Data yang telah dikumpulkan dibahas secara deskriptif dan triangulasi. Hasil penelitian menunjukkan keragaan SES yang cukup beragam, yakni terdapat 6 (enam) komponen pembentuk SES di Teluk Yotefa dengan pola interaksi yang kompleks dan saling ketergantungan, dimana masyarakat sangat tergantung pada sumber daya yang ada di kawasan Teluk Yotefa, dan sebaliknya keberadaan dan kualitas sumber daya dipengaruhi oleh kondisi dan keberadaan masyarakat. Penelitian ini menunjukkan interaksi yang kuat dan saling bergantung antara manusia dan sumber daya alam sehingga perlu pengelolaan yang mampu meningkatkan ketahanan dalam kerangka SES. Oleh karena itu, perlu dukungan melalui peran pemerintah, swasta dan NGO dalam merespon kebutuhan masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraannya tanpa merusak lingkungan.

Kata kunci: SES; Keragaan SES; Interaksi SES; Sumber Daya Pesisir; Teluk Yotefa

ABSTRACT

Social-Ecological System (SES) as a concept of human and natural interaction is very important in the context of sustainable management of resources in coastal areas.. Understanding the components and interaction patterns within SES is essential for effective management. This study aims to explore the characteristics of SES, focusing on the components and interaction patterns in the Yotefa Bay Area. A qualitative, descriptive approach was employed in this study. Data were gathered from both primary and secondary sources. Primary data were collected through field surveys using observation and interviews. Interviews were conducted with 120 respondents representing selected village communities, government agencies, the private sector and Non-Governmental Organizations (NGOs) selected using *purposive sampling*.. Secondary data were obtained from literature reviews of various journals, research reports, and other relevant scientific sources. The collected data were analyzed descriptively and triangulated. The study revealed diverse SES performances, identifying six key components that form the SES in Yotefa Bay, with complex and interdependent interaction patterns. This research shows strong interactions and interdependence between humans and natural resources, thus requiring management that is able to increase resilience within the SES framework. The local community heavily relies on the resources in the Yotefa Bay area, making the government, private sector, and NGOs crucial in supporting the community's needs to improve their welfare without compromising the environment.

Keywords: SES, SES Performance, SES Interaction, Coastal Resources; Yotefa Bay

PENDAHULUAN

Teluk Yotefa merupakan salah satu kawasan strategis dan dinamis, dimana memiliki sumber daya pesisir dan laut yang beragam. Selain itu, terdapat masyarakat dengan karakteristik dan kelembagaan lokal terkait dengan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya yang ada. Kondisi tersebut membentuk sistem yang saling terkait *Social-Ecological System* (SES) merupakan konsep tentang manusia di alam secara luas, dimana sistem manusia dan ekologi dianggap berkaitan satu sama lain (Berkes *et al.*, 2000; Berkes *et al.*, 2003; Anderies *et al.*, 2004), dimana manusia harus dilihat sebagai bagian dari, dan tidak terlepas dari alam (Glaser & Glaeser, 2010). SES dicirikan oleh saling ketergantungan yang kompleks dan dinamis hubungan antara sub-sistem sosial dan ekologi.

Dalam konteks pengelolaan wilayah pesisir, konsep SES sangat penting mengingat karakteristik sumber daya, dinamika ekosistem, dan pelaku pemanfaat sumber daya (manusia) merupakan satu keterkaitan, saling ketergantungan fungsional (Anderies *et al.*, 2004; Petrosillo *et al.*, 2015; Virapongse *et al.*, 2016; Kanwar, 2018), dan bersifat *resilience* (Folke *et al.*, 2016). Hal ini didasarkan pada karakteristik dan dinamika pesisir yang merupakan suatu sistem dinamis dan saling terkait antara sistem manusia dengan sistem alam (Liu *et al.*, 2015; Gain *et al.*, 2020).

Konsep SES sangat penting dalam pengelolaan wilayah pesisir, mengingat karakteristik sumber daya perikanan dan dinamika ekosistem perairan, serta pelaku perikanan merupakan satu keterkaitan. Pemahaman tentang karakteristik dan dinamika tersebut dalam implementasi pengelolaan wilayah pesisir inilah yang dikenal dengan paradigma SES (Paulangan *et al.*, 2021).

Dengan menggunakan pendekatan SES diharapkan mampu meningkatkan ketahanan (*resilience*) melalui beberapa aksi baik dalam kerangka sistem lokal maupun nasional.

Pemahaman terhadap komponen SES dan pola interaksinya sangat penting dalam konteks pengelolaan sumber daya di kawasan pesisir Teluk Yotefa secara berkelanjutan. Dinamika dan kompleksitas SES tersebut menjadi tantangan besar sebagai konsep pengelolaan berkelanjutan (Gillson & Marchant, 2014; Dearing *et al.*, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplor keragaan SES, yakni komponen dan pola interaksi SES di Kampung Enggros, Tobati dan Nafri yang berada dalam kawasan Teluk Yotefa.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan Teluk Yotefa, yang secara administratif berada dalam pemerintahan Kota Jayapura, Provinsi Papua yang difokuskan pada 3 (tiga) kampung, yakni Kampung Enggros, Tobati dan Nafri. Ketiga kampung tersebut merupakan kampung yang dihuni oleh masyarakat lokal secara turun-temurun dan sebagai pemilik hak ulayat dalam kawasan Teluk Yotefa. Menurut UU No. 21 Tahun 2021 tentang Otonomi Khusus bagi Provinsi Papua, hak ulayat adalah hak persekutuan yang dimiliki oleh masyarakat hukum adat tertentu atas suatu wilayah tertentu yang merupakan lingkungan hidup para warganya, yang meliputi hak untuk memanfaatkan tanah, hutan, dan air, serta isinya sesuai dengan peraturan perundang-undangan

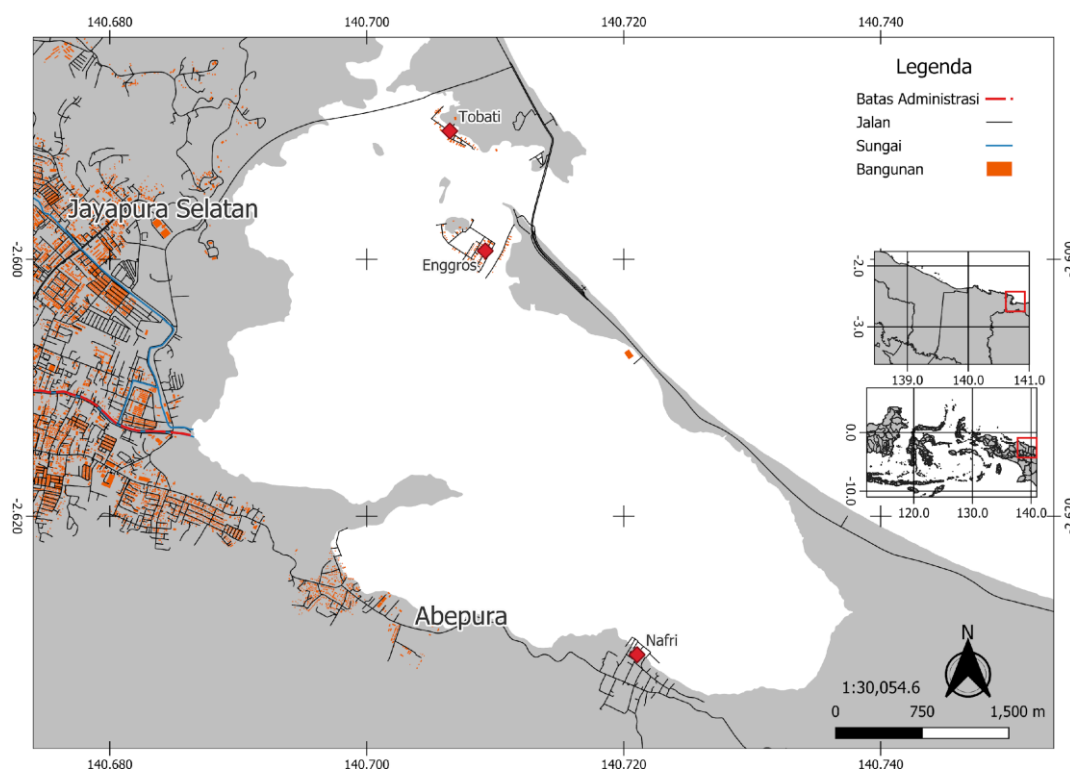


Figure 1. Research Location in The Yotefa Bay Area
Gambar 1. Lokasi Penelitian di Kawasan Teluk Yotefa

Metode Pendekatan

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Metode kualitatif digunakan untuk membandingkan kondisi sosial masyarakat terhadap sumber daya pesisir dan laut. Analisis keragaan SES menggunakan pendekatan yang dikembangkan oleh Anderies *et al.*, 2004 (Gambar 2), sebagai kajian lintas disiplin yang didorong oleh ilmu pengetahuan alam, yang meneliti semua proses endogen dan eksogen yang mempengaruhi ekosistem dan sistem sosio-ekonomi (Wei *et al.*, 2018). Kompleksitas dinamika manusia dan alam paling baik dikonseptualisasikan dalam kerangka kerja SES (De Vos *et al.*, 2019).

Teknik Pengambilan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui survei langsung di lapangan dengan cara observasi dan wawancara pada bulan Juli-Agustus 2024. Wawancara dilakukan terhadap 120 responden yang terdiri dari 90 responden nelayan dari 3 kampung terpilih, 15 responden dari instansi pemerintah, 10 responden dari swasta dan 5 responden dari NGO. Khusus untuk responden nelayan, jumlah responden tersebut (50% dari populasi masyarakat nelayan) telah dianggap dapat mewakili

kondisi demografi dari masing-masing kampung karena populasinya kecil, yakni 190 atau <300, (Schreiber & Asner-Self (2011). Responden dipilih secara *purposive sampling* (Nyimbili & Nyimbili, 2024), dengan kriteria dapat memahami, menyampaikan pendapat/gagasan dengan baik terkait masalah kajian, dan merepresentasikan karakteristik dan latar belakangnya (jabatan, pendidikan, umur dan gender) serta bersedia menjadi responden. Data sekunder diperoleh melalui studi pustaka, seperti dari berbagai jurnal, laporan penelitian dan sumber data ilmiah lainnya yang relevan dengan kajian. Data yang telah dikumpulkan, kemudian dibahas secara deskriptif dan triangulasi (Alfansyur & Mariyani, 2020; Paulangan *et al.*, 2021).

Analisis Data

Analisis SES menggunakan pendekatan yang dikembangkan oleh Anderies *et al* (2004) dengan unsur-unsur SES (Tabel 1). Data dan informasi dari responden dideskripsikan untuk mengidentifikasi komponen utama SES, dan menganalisis interaksinya, kemudian disimpulkan dengan menggunakan berbagai teori dan referensi untuk menjelaskan temuan penelitian.

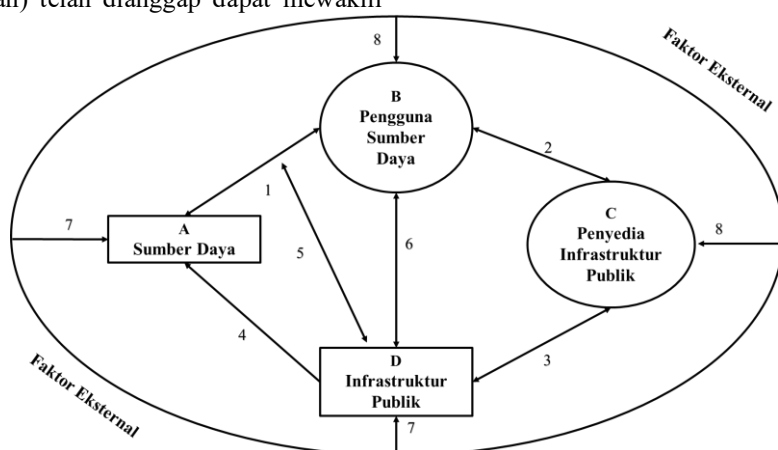


Figure 2. Conceptual Framework of Social-Ecological System Analysis Modified from Anderies *et al.* (2004)

Gambar 2. Kerangka Konseptual Analisis Social-Ecological System Modifikasi dari Anderies *et al.* (2004)

Table 1. Stages of SES Analysis

Tabel 1. Tahapan Analisis SES

Tahap	Kegiatan	Rincian
1	Mengidentifikasi komponen utama <i>Social-Ecological System</i>	(a) Karakteristik sumber daya; (b) karakteristik pengguna sumber daya (manusia); (c) karakteristik penyedia prasarana umum; dan (d) karakteristik prasarana umum.
2	Menganalisis interaksi (pola interaksi antar komponen utama <i>Social-Ecological System</i>)	(a) Karakteristik interaksi antara sumber daya dengan pengguna sumber daya; (b) Karakteristik interaksi antara pengguna; (c) Sumber daya dengan penyedia infrastruktur; (d) Karakteristik interaksi antara penyedia infrastruktur dengan infrastruktur; (e) Karakteristik interaksi antara infrastruktur dengan sumber daya; (f) Karakteristik interaksi antara infrastruktur publik dengan interaksi antara sumber daya dengan pengguna sumber daya; (g) Karakteristik interaksi antara pengguna sumber daya dengan infrastruktur; (h) Karakteristik pengaruh eksternal terhadap sumber daya dan infrastruktur; dan (i) Karakteristik pengaruh eksternal terhadap pengguna sumber daya dan penyedia infrastruktur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen Utama SES

Secara umum, terdapat 6 (enam) komponen pembentuk SES di kawasan Teluk Yotefa, yakni perairan teluk dan

ekosistem pesisir dan laut, pengguna sumber daya (masyarakat), berbagai penyedia prasarana publik, dan kondisi prasarana publik (Tabel 2), dengan model yang diadopsi dari Anderies *et al.*, 2004 (Gambar 2).

Table 2. *Principal Components of the SES Model in Yotefa Bay*

Tabel 2. Komponen Utama Model SES di Teluk Yotefa

No	Komponen	Sub-Komponen	Keterangan
1	Karakteristik sumber daya: Kawasan ekosistem pesisir dan laut (mangrove, lamun dan terumbu karang)/Teluk Yotefa	– Perairan/badan air – Mangrove – lamun – terumbu karang – sumber daya ikan	Teluk Yotefa sebagai sumber daya telah dimanfaatkan oleh berbagai pengguna seperti pemanfaatan perairan, kawasan mangrove, dan lahan darat maupun kombinasinya.
2	Pengguna sumber daya	– Nelayan (penangkap ikan, kepiting, pengumpul kerang, pembudidaya, pengolah hasil perikanan) – Pengelola wisata (wisata pantai, wisata mangrove, café & resto) – Transportasi laut (ojek laut) – Pengumpul kayu bakar dan bahan bangunan dari mangrove	Pengguna sumber daya (manusia). Kelompok bidang pemanfaat secara umum dikelompokkan atas 4 (empat), yakni perikanan, pariwisata, perinteraksi dan jasa
3	Penyedia prasarana publik	– Pemerintah pusat – Pemerintah daerah – Swasta (BUMN) – NGO	a) Pemerintah pusat, yakni Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan; TNI-AL; Kepolisian b) Pemerintah Daerah, yakni Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Papua, Dinas Perikanan Kota Jayapura, BKSDA Provinsi Papua; c) Swasta (termasuk BUMN) dan NGO, yakni Resto & Café dan Komunitas Rumah Bakau
4	Bentuk Prasarana publik	– Kesehatan – Pendidikan – Penerangan (PLN) – Telekomunikasi – Perinteraksi – Perikanan – Pariwisata – Keagamaan (gereja) – Olahraga	Terdapat beberapa sarana dan prasarana pendukung di kawasan Teluk Yotefa yang disediakan oleh pemerintah maupun swasta untuk mendukung kehidupan masyarakat di sekitar kawasan.
5	Kelembagaan (Interaksi manusia dengan sumber daya)	– Kelembagaan Adat dan aturannya – Lembaga Pemerintah Kampung – Lembaga Keagamaan	Dalam pengelolaan Kawasan berlaku aturan adat (non-formal) dan aturan formal. Diketahui bahwa dalam kepemilikan kawasan berlaku hak kepemilikan system komunal
6	Lingkungan Eksternal	– Iklim, politik, dan ekonomi	Faktor eksternal berpengaruh terhadap kehidupan Masyarakat di kawasan Teluk Yotefa, yakni perubahan iklim, kondisi politik local dan kondisi ekonomi

Karakteristik Sumber Daya

Kawasan Teluk Yotefa merupakan salah satu Kawasan strategis di Kota Jayapura. Kawasan perairan Teluk Yotefa telah dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar kawasan dengan berbagai bentuk pemanfaatan, seperti sebagai daerah *fishing ground*, budidaya keramba jaring apung, tempat wisata, pemukiman (rumah terapung), dan lokasi *venue* dayung. Kawasan ini ditetapkan sebagai taman wisata alam melalui Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor : 37/Kpts/ Um/6/1978 seluas 1.650

Ha. Kampung Enggros dan Tobati telah ditetapkan sebagai kampung Bahari. Khususnya di Kampung Tobati telah dikembangkan wisata mangrove atas dukungan BKSDA Papua, Dinas Kehutanan dan Lingkungan Hidup Provinsi Papua serta Dinas Pariwisata Provinsi Papua. Ironisnya, ekosistem utama tersebut khususnya ekosistem mangrove telah mengalami kerusakan yang sangat masif sehingga berdampak pada menurunnya sumber daya ikan dan jasa-jasa lingkungan. Ancaman sumber daya di kawasan Teluk Yotefa antara lain

pencemaran perairan, konversi lahan mangrove menjadi pemukiman dan kawasan bisnis, serta pemanfaatan mangrove yang berlebihan.

Karakteristik Pengguna Sumber Daya.

Jumlah penduduk keseluruhan di ketiga kampung sebanyak 1914 jiwa, yang terdiri atas Kampung Enggros 525 jiwa, Kampung Tobati 353 jiwa, dan Kampung Nafri 1036 jiwa (Tabel 3). Kampung Enggros umumnya bermata pencaharian sebagai nelayan sebanyak 116 Kepala Keluarga, Kampung Nafri dan Kampung Tobati (Tabel 4). Nelayan laki-laki umumnya berprofesi sebagai nelayan penangkap ikan, dan pengumpul kerang dan nelayan perempuan berprofesi sebagai nelayan penangkap kepiting. Nelayan di ketiga kampung tergolong nelayan *subsisten*, dengan alat tangkap yang masih sederhana seperti jaring, pancing dan tombak.

Karakteristik Penyedia Prasarana Publik.

Penyediaan prasarana publik merupakan tanggung jawab pemerintah dan pemangku kepentingan lainnya, Teluk Yotefa secara administrasi berada dalam wilayah pemerintahan Kota Jayapura, dan sangat strategis karena letaknya berada

diantara wilayah pusat pertumbuhan penduduk sehingga menjadi perhatian dari berbagai penyedia prasarana publik. Beberapa penyedia prasarana publik disajikan pada Tabel 5.

Table 3. Total population in Enggros, Tobati and Nafri villages
Tabel 3 Jumlah penduduk di Kampung Enggros, Tobati dan Nafri

No	Nama Kampung	Jumlah Jiwa		Jumlah Total
		Laki-Laki	Perempuan	
1	Kampung Tobati	181	172	353
2	Kampung Enggros	265	260	525
3	Kampung Nafri	506	530	1036
	Jumlah	952	962	1914

Sumber: Data Profil Kampung (2023)

Karakteristik Prasarana Publik

Jenis prasarana terdiri atas prasarana utama dan prasarana pendukung. Beberapa prasarana publik yang terdapat kawasan Teluk Yotefa disajikan pada Tabel 6.

Table 4. Occupation Groups by Head of Household

Tabel 4. Kelompok Pekerjaan berdasarkan Kepala Keluarga

No	Kelompok Pekerjaan	Kampung Enggros	Kampung Tobati	Kampung Nafri	Total
1	Nelayan	116	30	44	190
2	ASN/PNS	26	29	38	93
3	TNI/Polri	7	5	8	20
4	Petani/ Berkebun	-	20	118	138
	Jumlah	149	84	208	441

Sumber: Data Profil Kampung (2023)

Table 5. Public Infrastructure Providers

Tabel 5. Penyedia Prasarana Publik

No.	Penyedia Prasarana Publik	Keterangan
1	Pemerintah Pusat	Kementerian Kelautan dan Perikanan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
2	Pemerintah Daerah	Pemerintah Provinsi Papua, Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Papua & Pemerintah Kota Jayapura
3	Swasta, BUMN & Kelompok Masyarakat	Telkomsel, TNI-AL, Kepolisian, Lembaga Masyarakat Adat, Gereja

Table 6. Form of Infrastructure

Tabel 6. Bentuk Prasarana

No.	Jenis Prasarana	Bentuk Prasarana	Keterangan
1	Prasarana Utama	Air bersih	Sumber air cukup tersedia dari PDAM Kota Jayapura
		Penerangan	Sumber penerangan atau listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) telah menjangkau semua kampung
		Kesehatan	Prasarana Kesehatan telah cukup tersedia seperti Puskesmas, Puskesmas Pembantu, Posyandu di masing-masing pemerintahan kampung, bahkan Rumah Sakit cukup terjangkau ke pusat ibu kota, seperti ke Abepura, Kotaraja dan Jayapura.
		Pendidikan	Kampung Enggros hanya terdapat 1 unit Taman Kanak-Kanak. Hanya Kampung Tobati dan Nafri terdapat Sekolah Dasar
		Keagamaan	Kampung Enggros terdapat 2 unit gereja; Kampung Tobati 2 dan Kampung Nafri 2 unit.

No.	Jenis Prasarana	Bentuk Prasarana	Keterangan
		Komunikasi	Ke-3 kampung telah dijangkau oleh jaringan telekomunikasi, baik Indosat maupun Telkomsel.
		Transportasi	Kampung Nafri dan Kampung Tobati dapat diakses melalui darat maupun laut. Sedangkan Kampung Enggros hanya bisa diakses melalui laut.
2	Prasarana Pendukung	Tempat Pelelangan Ikan (TPI), Pasar, Wisata, Rumah Adat dll	Tempat Pelelangan Ikan di Kawasan Teluk Yotefa tidak tersedia dan hanya terdapat di Hamadi (sekitar ± 5 km), namun masih cukup diakses oleh masyarakat. Begitu juga dengan pasar, namun Sebagian nelayan menjajakan hasil tangkapannya di sepanjang jalan Holtekamp. Mangrove Tobati sebagian besar telah dimanfaatkan sebagai Kawasan wisata mangrove. Rumah adat dan sarana olahraga seperti lapangan cukup tersedia di ketiga kampung

Kelembagaan (Interaksi Manusia dengan Sumber Daya)

Secara umum terdapat 2 (dua) kelembagaan yang berlaku di ketiga kampung, yakni kelembagaan administrasi pemerintahan dan kelembagaan adat. Provinsi Papua sebagai daerah yang diberi hak otonomi khusus berdasarkan UU Nomor 21 tahun 2001 tentang Otonomi Khusus bagi Provinsi Papua, Pemerintah mengakui keberadaan dan hak masyarakat adat, dimana salah satu implementasinya adalah pengakuan hak ulayat. Oleh karena itu, kawasan di Teluk Yotefa tidak terlepas dari hak komunal masyarakat. Dalam mengatur dan mengurus pemerintahan kampung atau desa (UU Nomor 21 tahun 2001 tentang otonomi khusus bagi Provinsi Papua) pemerintah kampung diberi kewenangan dalam mewujudkan peran pemerintahan sesuai dengan yang diharapkan oleh pemerintah dalam UU No. 32 tahun 2004.

Lingkungan Eksternal

Kota Jayapura berada pada sekitar 700 mdpl dengan topografi daerah cukup bervariasi, mulai dari dataran rendah, landai dan berbukit/gunung (<https://papua.go.id>). Teluk Yotefa berdasarkan posisinya terhadap laut merupakan teluk yang semi tertutup. Data terkait lingkungan eksternal seperti curah hujan, suhu, kelembaban dan kecepatan angin didapatkan dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Tahun 2024. Variasi curah hujan tahun 2019-2023 cukup tinggi, yakni berkisar antara 70-681 mm yang bervariasi antara 8-27 hari hujan/bulan (Gambar 3 & Gambar 4).

Rata-rata suhu bulanan sepanjang tahun 2021-2023, berkisar antara 26,5-28,8°C (Gambar 5). Kelembaban bulanan rata-rata di Kota Jayapura berkisar antara 84-91% (Gambar 6). Kecepatan angin sepanjang tahun 2021-2023, rata-rata berkisar antara 1-6 Knot (Gambar 7).

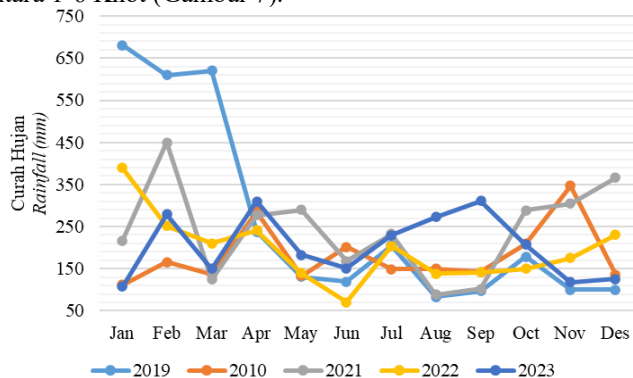


Figure 3. Rainfall in Jayapura City 2019-2023

Gambar 3. Curah Hujan di Kota Jayapura Tahun 2019-2023

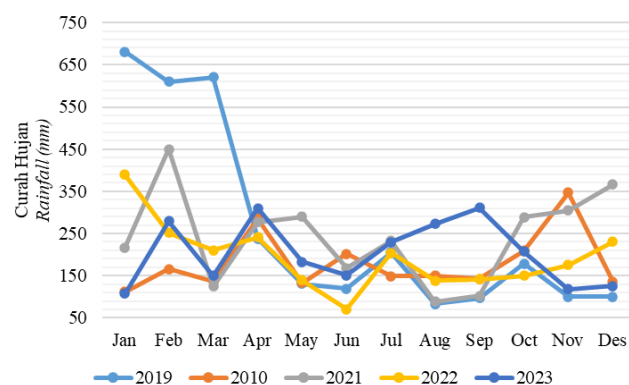


Figure 4. Monthly Rainy Days in Jayapura City 2019-2023

Gambar 4. Hari Hujan Bulanan Kota Jayapura Tahun 2019-2023

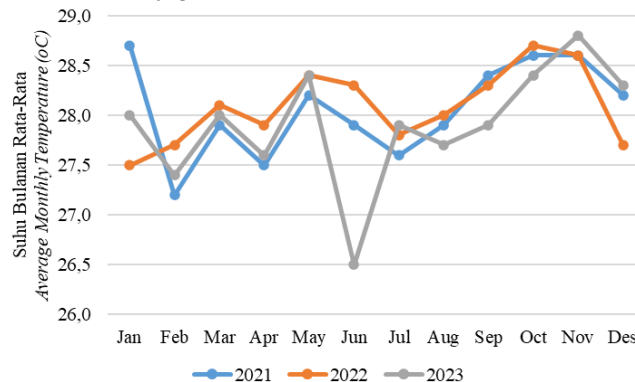


Figure 5. Average Monthly Temperature in Jayapura City in 2021-2023

Gambar 5. Suhu Bulanan Rata-Rata di Kota Jayapura Tahun 2021-2023

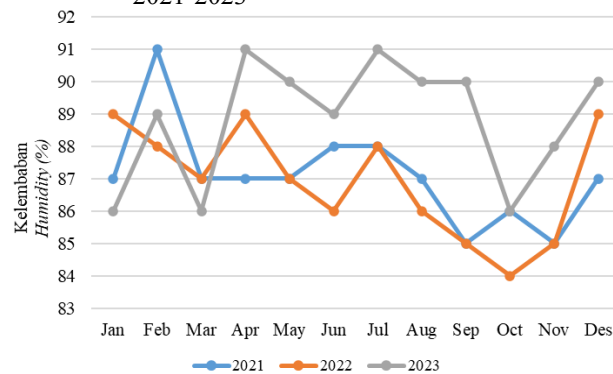


Figure 6: Humidity of Jayapura City in 2021-2023.

Gambar 6. Kelembaban Kota Jayapura Tahun 2021-2023.

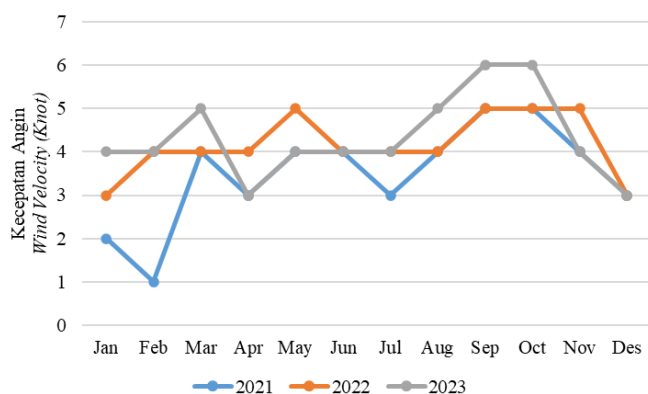


Figure 7. Wind Speed at Yotefa Bay, Jayapura City, 2021-2023
Gambar 7. Kecepatan Angin di Teluk Yotefa Kota Jayapura Tahun 2021-2023

Ekosistem pesisir dan laut memiliki nilai jasa yang cukup tinggi. Pesisir dan laut Kota Jayapura (Teluk Yotefa)

diperkirakan sekitar USD 5.427.212,85/tahun (Rumahorbo *et al.*, 2020). Sumber daya pesisir dan laut terutama sumber daya ikan merupakan komoditas yang memiliki keunggulan terutama sebagai komoditas ekspor yang telah dimanfaatkan, seperti ikan kakap, ikan kerapu, lobster, udang dan kepiting. Sebagai komoditas ekspor, produk sumber daya ikan sangat dipengaruhi oleh kondisi ekonomi baik lokal, nasional, regional maupun internasional. Selain itu, nilai ekonomi ekosistem mangrove melalui peningkatan menjadi salah satu strategi untuk menjalankan transisi menuju ekonomi biru serta pembangunan berkelanjutan. Peran ekosistem mangrove dapat dihitung secara baik dapat meningkatkan kesadaran bagi pemerintah, pihak swasta, maupun publik terkait melalui kebijakan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya dengan baik.

Pola Interaksi antar SES

Pola interaksi antar komponen SES kawasan Teluk Yotefa sebagaimana yang digambarkan pada Gambar 8, dapat dirangkum dan dijelaskan sebagaimana yang pada Tabel 7.

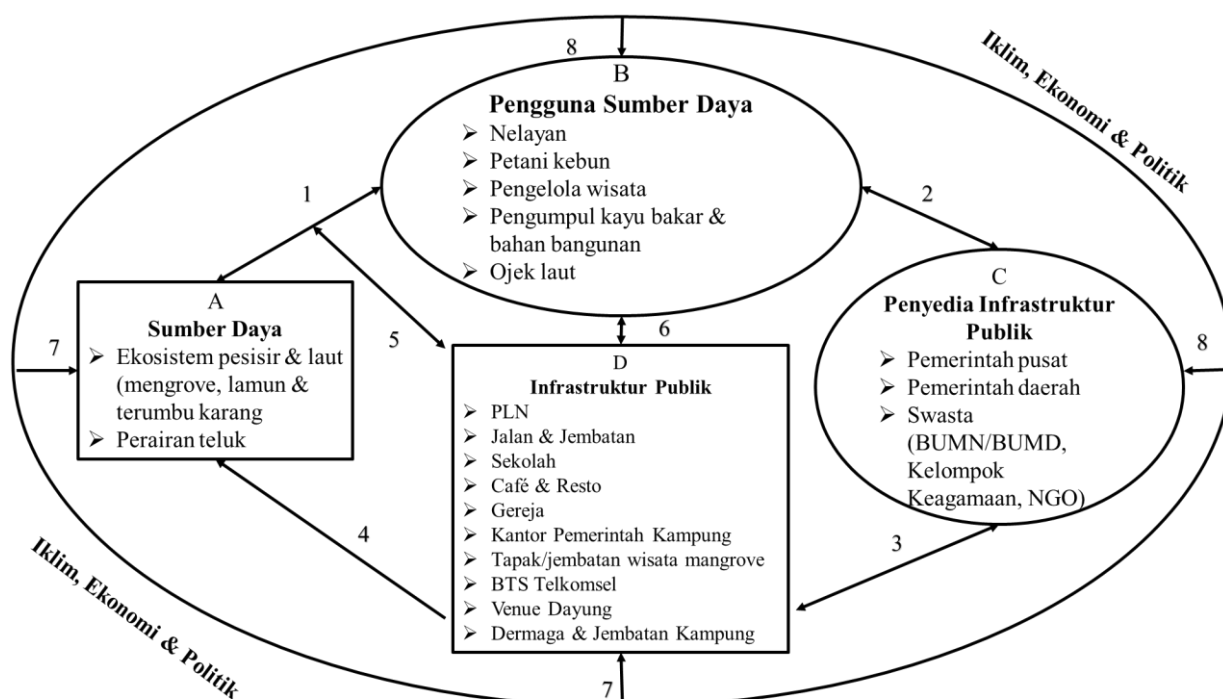


Figure 8. SES model in Yotefa Bay
Gambar 8. Model SES di Teluk Yotefa

Table 7. Interaction between SES Components

Tabel 7. Interaksi antar Komponen SES

Pola Interaksi	Deskripsi
Kawasan pesisir/Teluk Yotefa dengan pengguna sumber daya (masyarakat)	Teluk Yotefa merupakan salah satu kawasan yang strategis untuk berbagai kegiatan sosial ekonomi masyarakat terutama sebagai penyedia sumber mata pencaharian seperti nelayan, pencari kayu bakar, pengumpul bahan bangunan, pengelola wisata, dan lain-lain. Sebaliknya, kondisi dan dinamika di kawasan Teluk Yotefa sangat dipengaruhi oleh berbagai persepsi dan kegiatan masyarakat di sekitarnya.
Pengguna sumber daya (masyarakat) dengan penyedia prasarana publik	Masyarakat di sekitar kawasan Teluk Yotefa sangat tergantung pada keberadaan sarana dan prasarana baik secara langsung maupun tidak langsung untuk kepentingan sosial-ekonomi masyarakat. Meskipun beberapa masyarakat yang kurang merespon dengan hadirnya prasarana tertentu.

Pola Interaksi	Deskripsi
Penyedia prasarana dengan prasarana	Penyedia prasarana terutama pemerintah baik pusat maupun daerah berperan penting dalam memberikan pelayanan yang baik bagi masyarakat publik, meskipun beberapa yang memiliki kepentingan tertentu terutama swasta, namun secara umum para penyedia prasarana sangat merespon kebutuhan dari masyarakat khususnya masyarakat asli di sekitar kawasan.
Kawasan Teluk Yotefa dengan prasarana	Perubahan kondisi kawasan Teluk Yotefa berdampak pada perubahan sosial-ekonomi masyarakat sekitar kawasan, sehingga merubah persepsi, perilaku dan tindakan dalam merespon sumber daya yang ada, dan sebaliknya persepsi, perilaku dan tindakan akan merubah kondisi dari kawasan itu sendiri.
Prasarana dengan Kelembagaan (interaksi manusia dengan sumber daya)	Pilihan masyarakat dalam pemanfaatan sumber daya di kawasan Teluk Yotefa ditunjang dengan keberadaan prasarana yang membentuk pola interaksi.
Pengguna sumber daya (masyarakat) dengan prasarana	Ketersediaan dan pemanfaatan prasarana yang ada akan memperbesar peluang masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraannya.
Lingkungan Eksternal dengan prasarana	Faktor eksternal seperti perubahan iklim, kondisi politik baik lokal, nasional bahkan internasional serta kondisi ekonomi akan berpengaruh pada peningkatan kebutuhan prasarana untuk mempertahankan dan memfasilitasi masyarakat untuk menghadapi situasi dan kondisi yang ada bahkan masa akan datang.
Lingkungan Eksternal dengan penyedia prasarana	Keberadaan penyedia prasarana tidak terpengaruh secara signifikan oleh pengaruh lingkungan eksternal, namun umumnya dipengaruhi oleh kewajiban dalam memberikan pelayanan terhadap masyarakat terutama oleh penyedia prasarana dari pemerintah. Sementara penyedia dari swasta relatif terpengaruh oleh faktor eksternal.

Pola interaksi dari komponen SES di Teluk Yotefa saling ketergantungan, dimana masyarakat sangat tergantung pada sumber daya yang ada di kawasan Teluk Yotefa. Ketergantungan sosial ekonomi sumber daya, yang tinggi menunjukkan pentingnya sumber daya sebagai sumber mata pencaharian (Soman & Anitha, 2020). Ketergantungan yang tinggi terhadap suatu sumber daya ini sangat rentan terhadap perubahan lingkungan dan *shock*, yang berpengaruh terhadap sistem alam (Paulangan *et al.*, 2019; Paulangan *et al.*, 2020), dan memerlukan respon kebijakan khusus dari pemerintah (Schulte *et al.*, 2015; Akbarsyah *et al.*, 2017; Mallick *et al.*, 2021). Selain memiliki keanekaragaman flora dan fauna (Sari *et al.*, 2022), kawasan Teluk Yotefa sangat strategis untuk berbagai kegiatan sosial ekonomi masyarakat sehingga tidak luput dari perhatian pemerintah, baik pemerintah pusat, daerah, swasta dalam menyediakan infrastruktur (Tabel 4 & Tabel 5). Selain itu, terdapat kelompok keagamaan dengan infrastruktur dan berbagai programnya bahkan masyarakat lainnya seperti Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) atau *Non Government Organization* (NGO) yang menjadikan kawasan Teluk Yotefa sebagai bagian dari wilayah program, seperti Kopernik, Rumah Bakau, dan lain-lain.

Ketergantungan dalam pemanfaatan sumber daya didukung oleh peran pemerintah, swasta dan NGO dalam merespon kebutuhan masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraannya tanpa merusak lingkungan. Perubahan kondisi kawasan Teluk Yotefa, seperti perubahan kondisi dan luasan mangrove (Hamuna & Tanjung, 2018; Hamuna *et al.*, 2018), serta kondisi perairannya, (Manalu *et al.*, 2011), selain berdampak pada sumber daya perikanan (Ismail *et al.*, 2019; Kalor & Paiki, 2021) dan biodiversitasnya (Paulangan *et al.*, 2014; Elisabeth, 2019; Rumahorbo *et al.*, 2020), juga berdampak pada perubahan sosial-ekonomi masyarakat sekitar kawasan (Tijjani *et al.*, 2021) terutama sistem mata pencaharian sehingga merubah persepsi, perilaku dan tindakan dalam merespon sumber daya yang ada, dan sebaliknya (Pramudji, 2000).

Perubahan ini akan menjadi dampak yang mengalir melalui ekosistem, yang pada akhirnya mempengaruhi kemampuan alam untuk menyediakan barang dan layanan di mana masyarakat bergantung atau mata pencaharian masyarakat (Paulangan *et al.*, 2020).

Masyarakat memiliki peluang untuk memanfaatkan sumber daya yang ada dengan memanfaatkan dukungan ketersediaan prasarana dari pemerintah dan stakeholder lainnya untuk meningkatkan kesejahteraannya. Masyarakat di Teluk Yotefa juga tidak terlepas dari faktor-faktor eksternal seperti perubahan iklim, kondisi sosial politik lokal dan kondisi ekonomi. Perubahan iklim merupakan salah satu faktor ancaman bagi ekosistem pesisir dan laut, termasuk mangrove (Ward *et al.*, 2016). Sedangkan dampak sosial ekonomi dari dampak perubahan iklim terhadap ekosistem mangrove mungkin saja terjadi mencakup peningkatan resiko banjir, peningkatan erosi garis pantai, intrusi garam, dan peningkatan gelombang badai. Oleh karena itu, kondisi tersebut perlu difasilitasi dengan peningkatan prasarana oleh pemerintah maupun stakeholder lainnya.

KESIMPULAN

Keragaan SES di kawasan Teluk Yotefa cukup beragam yang terbentuk dari 6 (enam) komponen utama, yakni 1) kawasan Teluk Yotefa sebagai kawasan strategis penyedia utama sumber daya perikanan, 2) Pengguna sumber daya sebagai pemanfaat sekaligus sebagai pengelola sumber daya khususnya perikanan dan pengguna infrastruktur yang ada, 3) Penyedia prasarana publik sebagai penyedia sarana dan prasarana, 4) Bentuk prasarana publik baik dikelola oleh pemerintah, maupun swasta, 5) kelembagaan (interaksi manusia dengan sumber daya) sebagai pilihan masyarakat dalam pemanfaatan sumber daya, dan 6) lingkungan eksternal sebagai faktor yang mempengaruhi sistem SES yang ada. Pola interaksi komponen SES yang cukup kompleks tersebut saling

ketergantungan, dimana masyarakat sangat tergantung pada sumber daya yang ada di kawasan Teluk Yotefa. Ketergantungan dalam pemanfaatan sumber daya didukung oleh peran pemerintah, swasta dan NGO dalam merespon kebutuhan masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraannya tanpa merusak lingkungan. Masyarakat di Teluk Yotefa sebagai pengguna sumber daya memiliki interaksi yang sangat kuat dengan sumber daya. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pengelolaan perlu meningkatkan ketahanan kedua komponen sebagai kerangka SES. Berdasarkan pola interaksi komponen SES yang kompleks dan saling ketergantungan, maka perlu kajian tentang kerentanan SES yang terkait.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh PNPB FMIPA Universitas Cenderawasih Tahun Anggaran 2024, dengan Nomor Kontrak 963/UN.20.1.5/PG/2024. Kami menyampaikan terima kasih kepada Rektor Universitas Cenderawasih, Dekan FMIPA Universitas Cenderawasih, Kepala Kampung Enggros, Kepala Kampung Tobati, Kepala Kampung Nafri dan juga pihak-pihak yang telah membantu suksesnya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbarsyah, N., Wiyono, E. S., & Solihin, I. (2017). Dependency and Perception of Handline Fishermen towards Fish Resources at Prigi Trenggalek East Java. *Marine Fisheries*, 8(2), 199-210.
- Anderies, J. M., Janssen, M. A., & Ostrom, E. (2004). A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective. *Ecology and Society*, 9(1), 18.
- Alfansyur, A., & Mariyani. (2020). Seni Mengelola Data: Penerapan Triangulasi Teknik, Sumber dan Waktu pada Penelitian Pendidikan Sosial. *HISTORIS: Jurnal Kajian, Penelitian & Pengembangan Pendidikan Sejarah*, 5(2), 146-150.
- Berkes, F., Folke, C & Colding, J. (2000). Linking social and ecological systems for resilience and sustainability. *Beijer Discussion Paper Series*, 52, 18-27.
- Berkes, F., Folke, C., & Colding, J. (2003). *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience* (p.414). Cambridge: Cambridge University Press.
- Dearing, J. A., Acma., Bub, S., Chambers, F. M., Chen, X., Cooper, J., Crook, D., Dong, X. H., Dotterweich, M., Edwards, M.E., Foster, T. H., Gaillard, M. J., Galop, D., Gell, P., Gil, A., Jeffers, E., Jones, R.T., Krishnamurthy, A., Langdon, P. G., Marchant, R., Mazier, F., McLean, C. E., Nunes, L. H., Raman, S., Suryaprakash, I., Umer, M., Yang, X. D., Wang, R., & Zhang, K. (2015). Social-ecological systems in the Anthropocene: the need for integrating social and biophysical records at regional scales. *The Anthropocene Review*, 1-27.
- De Vos, A., Biggs, R., & Preisner, R. (2019). Methods for understanding social-ecological systems: a review of place-based studies. *Ecology and Society*, 24(4), 16.
- Elisabeth, A. (2019). Nasib Hutan Perempuan Kampung Enggros. *Mongabay.co.id*.
- Folke, C., Biggs, R., Norström, A. V., Reyers B., & Rockström, J. (2016). Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science. *Ecol. Soc*, 21, 41.
- Nyimbili, F., & Nyimbili, L. (2024) Types of Purposive Sampling Techniques with Their Examples and Application in Qualitative Research Studies, *British Journal of Multidisciplinary and Advanced Studies: English Lang., Teaching, Literature, Linguistics & Communication*, 5(1), 90-99.
- Gain, A. K., Giupponi, C., Renaud, F. G., & Vafeidis, A. T. (2020). Sustainability of complex social-ecological systems: methods, tools, and approaches. *Regional Environmental Change*, 20, 102.
- Gillson, L., & Marchant, R. (2014). From myopia to clarity: Sharpening the focus of ecosystem management through the lens of palaeoecology. *Trends in Ecology and Evolution*, 29, 317–325.
- Glaser, M., & Glaeser, B. (2010). Global change and coastal marine threats: The Indonesian case. An attempt in multilevel social ecological research. *Human Ecology Review*, 17(2), 135-147.
- Hamuna, B., & Tanjung, R. H. R. (2018). Deteksi Perubahan Luasan Mangrove Teluk Yotefa Kota Jayapura Menggunakan Citra Landsat Multitemporal. *Majalah Geografi Indonesia*, 32(2), 115-122.
- Hamuna, B., Sari, A. N., & Megawati, R. (2018). Kondisi Hutan Mangrove di Kawasan Taman Wisata Alam Teluk Yotefa, Kota Jayapura. *Maj. Ilm. Biol. Biosf. A Sci. J*, 35(2), 75–83.
- <https://papua.go.id/view-detail-kabupaten-274/Keadaan-Topografi-dan-Iklim.html> diakses pada tanggal 9 Agustus 2024.
- Ismail., Sulistiono., Hariyadi, S., & Madduppa, H. (2019). Correlation Between Mangrove Degradation in Segara Anakan and Production of Crab (*Scylla* sp.) in Cilacap Regency, Central Java Province. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 24 (3): 179-187.
- Kalor, J.D., & Paiki, K. (2021). Dampak Kerusakan Ekosistem Mangrove terhadap Keanekaragaman dan Populasi Perikanan di Teluk Yotefa Kota Jayapura Provinsi Papua. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*, 38(1), 39-46.
- Kanwar, P. (2018). Ecological risk in the anthropocene: an evaluation of theory, values, and social construct. *Encyclopedia of the Anthropocene*, 4, 367-372.
- Liu, J., Mooney, H., Hull, V., Davis, S. J., Gaskell, J., Hertel, T., Lubchenco, J., Seto, K. C., Gleick, P., Kremen, C., & Li, S. (2015). Systems integration for global sustainability. *Science*, 347, 6225.
- Mallick, B., Priodarsini, R., Kimengsi, J. N., Biswas, B., Hausmann, A. E., Islam, S., Huq, S., & Vog, J. (2021). Livelihoods dependence on mangrove ecosystems: Empirical evidence from the Sundarbans. *Current Research in Environmental Sustainability*, 3, 100077.
- Manalu, J., Nurjaya, I.W., Surjono, H.S. & Kholil. (2011). Analisis Tingkat Pencemaran Air Dengan Metode Indeks

- Pencemaran di Teluk Yotefa, Jayapura, Provinsi Papua. *Berita Biologi: Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*, 10(6), 749-761.
- Paulangan, Y.P. (2014). Potensi Ekosistem Mangrove di Taman Wisata Teluk Yotefa *J. Kelautan*. 7(2): 60–68.
- Paulangan, Y. P., Al-Amin, M.A., & Wahyudin, Y. (2019). Identifikasi dan Strategi Pembangunan Mata Pencapaian Alternatif Masyarakat Lokal di Calon Kawasan Konservasi Perairan Teluk Depapre, Kabupaten Jayapura, Papua. Laporan Akhir. Conservation Strategy Fund Indonesia/CSF Indonesia Kerjasama FPIK IPB. Bogor.
- Paulangan, Y. P., Al Amin, M. A., Barapadang, B., Wahyudin, Y., & Taryono. (2020). Analisis Kerentanan Mata Pencapaian Masyarakat Pesisir Teluk Depapre, Jayapura, Papua. *Acropora: Jurnal Kelautan dan Perikanan Papua*, 3(2), 36-42.
- Paulangan, Y.P., Barapadang, B., Al Amin, M. A., & Tangkelayuk, H. (2021). Social-ecological system in Depapre Bay Area of Jayapura Papua Indonesia. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 890 012070.
- Petrosillo, I., Aretano, R., & Zurlini, G. (2015). Socioecological Systems, Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences, *Elsevier*, 2015. 22-July-15.
- Pramudji. (2000). Dampak Perilaku Manusia pada Ekosistem Hutan Mangrove di Indonesia. *Oseana*, 25(2), 13-20.
- Rumahorbo, B. T., Hamuna, B., & Keiluhu, H. J. (2020). An assessment of the coastal ecosystem services of Jayapura City, Papua Province, Indonesia. *Environ. Socio-Economic Study*, 8(2), 45-53.
- Sari, A., Tuwo, A., Saru, A., & Rani, C. (2022). Diversity of fauna species in the mangrove ecosystem of Yotefa Bay Tourism Park, Papua, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(9), 4490-4500.
- Schreiber, James and Kimberly Asner-Self. 2011. Educational Research. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Schulte, D. F., Gorris, P., Baitoningsih, W., Adhuri, D. S., & Ferse, S. C. A., (2015). Coastal Livelihood Vulnerability to Marine Resource Degradation: A review of the Indonesian National Coastal and Marine Policy Framework. *Marine Policy*, 52: 163–171.
- Soman, D., & Anitha, V. (2020). Community dependence on the natural resources of Parambikulam Tiger Reserve, Kerala, India. *Trees, Forests and People*, 2, 100014.
- Tijjani, S., Mizuno, K., & Herdiansyah, H. (2021). The Loss of Ecosystem Services in Women's Forest at Yotefa Bay, Jayapura, Papua, Indonesia. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 940 (2021) 012061.
- Undang-Undang RI Nomor 21 Tahun 2021 tentang Otonomi Khusus bagi Provinsi Papua.
- Virapongse, A., Brooks, S., Metcalf, E. C., Zedalis, M., Gosz, J., Kliskey, A., & Alessa, L. (2016). A social–ecological systems approach for environmental management. *J. of Environmental Management*, 178, 83-91.
- Ward, R. D., Friess, D. A., Day, R. H., & MacKenzie, R. A. (2016). Impacts of climate change on mangrove ecosystems: a region by region overview. *Ecosystem Health and Sustainability* 2, 4, e01211.
- Wei, Y., Wu, S., Tesemma, Z. (2018). Re-orienting technological development for a more sustainable human-environmental relationship. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 33, 151-160.