

ANALISIS SPASIAL PERUBAHAN TUTUPAN MANGROVE DAN IMPLIKASI SOSIAL-EKOLOGISNYA DI TELUK YOUTEFA, JAYAPURA (2017-2024)

SPATIAL ANALYSIS OF MANGROVE COVER CHANGE AND ITS SOCIO-ECOLOGICAL IMPLICATIONS IN YOUTEFA BAY, JAYAPURA (2017-2024)

Norviana Anastasia Tutuop, Normalia Ode Yanthy*, dan Anna M Labok

Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura
Jl. Raya Sentani, Padang Bulan, Kota Jayapura, Indonesia

*e-mail penulis korespondensi : normaliaodeyanthy@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji perubahan spasial tutupan mangrove dan implikasi sosial-ekologisnya di Teluk Youtefa, Jayapura, pada periode 2017-2024. Masalah utama yang diidentifikasi adalah menyusutnya luasan mangrove akibat konversi lahan untuk permukiman, infrastruktur, dan aktivitas ekonomi masyarakat di kawasan konservasi. Analisis dilakukan menggunakan citra Sentinel-2 tahun 2017, 2020, dan 2024 yang diolah melalui Sistem Informasi Geografis untuk melakukan klasifikasi penutupan lahan dan deteksi perubahan, kemudian di-*overlay* dengan pola ruang dan zonasi pengelolaan Teluk Youtefa. Data spasial dilengkapi dengan observasi lapangan serta wawancara mendalam dengan masyarakat, tokoh adat, dan pemangku kepentingan pemerintah untuk memahami bentuk tekanan, persepsi, dan strategi pengelolaan yang berkembang. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan tutupan mangrove yang cukup nyata dan konsentrasi tekanan pada zona yang berdekatan dengan permukiman dan akses transportasi, dengan dampak terhadap fungsi perlindungan pantai, habitat biota perikanan, dan keberlanjutan mata pencaharian masyarakat pesisir. Kelembagaan adat masih berperan dalam pengaturan pemanfaatan ruang, namun belum sepenuhnya terintegrasi dalam skema pengelolaan formal. Penelitian ini berkontribusi memperkaya kajian pengelolaan pesisir berkelanjutan dengan menunjukkan pentingnya integrasi analisis spasial dan perspektif kelembagaan lokal dalam perumusan strategi pengelolaan mangrove di kawasan konservasi perkotaan.

Kata kunci : *Perubahan Tutupan Lahan, Analisis Spasial, Teluk Youtefa, Implikasi Sosial Ekologis, Kelembagaan Adat*

ABSTRACT

This study examines spatial changes in mangrove cover and their socio-ecological implications in Youtefa Bay, Jayapura, during the period 2017–2024. The main problem identified is the reduction in mangrove extent due to land conversion for settlements, infrastructure, and local economic activities within the conservation area. The analysis employs Sentinel-2 imagery from 2017, 2020, and 2024, processed using Geographic Information Systems to perform land-cover classification and change detection, which are then overlaid with spatial planning maps and the management zoning of Youtefa Bay. The spatial data are complemented by field observations and in-depth interviews with community members, customary leaders, and government stakeholders to capture the forms of pressure, perceptions, and evolving management strategies. The results indicate a significant decline in mangrove cover and a concentration of pressures in zones adjacent to settlements and transport access, with consequences for coastal protection functions, fisheries habitat, and the sustainability of coastal livelihoods. Customary institutions continue to play a role in regulating spatial use, but they are not yet fully integrated into formal management schemes. This study contributes to the literature on sustainable coastal management by demonstrating the importance of integrating spatial analysis and local institutional perspectives in formulating mangrove management strategies in urban conservation areas.

Keywords: *Land-Cover Change, Spatial Analysis, Youtefa Bay, Socio-Ecological Implications, Customary Institutions*

I. PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove adalah penyangga utama wilayah pesisir karena melindungi garis pantai, menjadi habitat pembesaran biota perikanan, menyimpan karbon biru, dan menopang ekonomi serta budaya komunitas pesisir. Secara global, mangrove menyusut sekitar 8.600 km² pada 1990-2020, dengan kehilangan terbesar di Asia Selatan dan Asia Tenggara akibat konversi untuk pertanian, akuakultur, dan kawasan terbangun (Bhowmik et al., 2022).

Indonesia sebagai negara dengan tutupan mangrove terluas menyumbang porsi penting dari kehilangan ini; laju deforestasi mangrove pada 2009-2019 diperkirakan sekitar 18.209 ha per tahun dan didominasi oleh konversi menjadi tambak, lahan pertanian, dan pengembangan kawasan perkotaan (Arifanti et al., 2021). Kajian nasional menegaskan bahwa degradasi mangrove digerakkan terutama oleh tekanan antropogenik di pesisir yang tumbuh cepat (Cahyaningsih et al., 2022; Utami et al., 2024), dengan implikasi negatif bagi jasa ekosistem, stok karbon biru, dan ketahanan sosial ekonomi masyarakat sehingga dibutuhkan kerangka konservasi dan restorasi yang lebih kuat di tingkat nasional (Arifanti et al., 2025).

Bukti empiris berbasis data rumah tangga skala nasional menunjukkan bahwa peningkatan 1% kehilangan mangrove berasosiasi dengan penurunan pendapatan tahunan rumah tangga perikanan sekitar 5,3-9,8% dan peningkatan kerentanan sosial (Yamamoto, 2023).

Dalam konteks ini, Teluk Youtefa di Kota Jayapura merupakan contoh khas lanskap pesisir yang sekaligus berstatus kawasan konservasi dan ruang hidup komunitas adat Tobati, Enggros, dan Nafri yang sangat bergantung pada mangrove. Citra Landsat multitemporal menunjukkan penurunan signifikan luasan mangrove Teluk Youtefa pada 1994-2017 akibat konversi menjadi permukiman dan infrastruktur kota (Hamuna & Tanjung, 2018). Padahal valuasi ekonomi menunjukkan nilai ekonomi total ekosistem mangrove sekitar 3,72 juta USD per tahun dari manfaat langsung dan tidak langsung, dan setiap rumah tangga adat memperoleh manfaat ekonomi yang nyata (Rumahorbo et al., 2019).

Temuan-temuan ini menegaskan bahwa perubahan tutupan mangrove di Teluk Youtefa berdampak sosial-ekologis luas, mencakup dimensi ekologis, ekonomi, dan budaya. Namun sebagian besar kajian masih berfokus pada periode sebelum 2018 dan belum mengintegrasikan analisis spasial perubahan tutupan mangrove terkini dengan implikasi

sosial-ekologisnya, padahal pasca 2017 terjadi percepatan pembangunan infrastruktur dan pemanfaatan ruang pesisir di sekitar teluk.

Kesenjangan pengetahuan muncul terkait pola perubahan spasial tutupan mangrove terbaru (2017-2024), lokasi konsentrasi perubahan, keterkaitannya dengan tekanan antropogenik dan pengaturan ruang, serta dampaknya terhadap fungsi ekologis teluk, mata pencaharian masyarakat pesisir, dan peran kelembagaan adat maupun formal dalam pengelolaan kawasan. Dalam kerangka tersebut, Teluk Youtefa dapat dipandang sebagai laboratorium alami untuk memahami dinamika ekosistem mangrove di kawasan konservasi perkotaan di Papua. Analisis spasial perubahan tutupan mangrove yang terintegrasi dengan perspektif sosial ekologis menjadi kunci untuk menyediakan dasar ilmiah bagi strategi pengelolaan dan rehabilitasi mangrove yang berbasis bukti dan sensitif terhadap konteks sosial serta kelembagaan lokal, yang menjadi fokus penelitian ini.

Berdasarkan kesenjangan pengetahuan tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pola dan dinamika perubahan spasial tutupan mangrove di Teluk Youtefa pada periode 2017-2024, mengkaji keterkaitan antara perubahan tutupan mangrove tersebut dengan tekanan antropogenik dan pengaturan ruang yang berlaku di kawasan Teluk Youtefa, serta menjelaskan implikasi sosial ekologisnya terhadap fungsi ekologis teluk, mata pencaharian masyarakat pesisir, dan peran kelembagaan adat maupun formal dalam pengelolaan kawasan.

II. METODE PENELITIAN

Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan kombinasi kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis perubahan tutupan mangrove secara spasial dan temporal berbasis citra satelit dan Sistem Informasi Geografis (SIG), sedangkan pendekatan kualitatif digunakan untuk menggali faktor-faktor penyebab perubahan dan implikasi sosial-ekologisnya melalui wawancara dan observasi lapangan.

Lokasi penelitian adalah kawasan Teluk Youtefa di Kota Jayapura yang mencakup zona mangrove dalam batas Taman Wisata Alam Teluk Youtefa dan sekitarnya. Periode analisis spasial difokuskan pada rentang tahun 2017-2024, yang merepresentasikan dinamika terkini setelah peningkatan pembangunan infrastruktur dan program rehabilitasi mangrove.

Teknik Pengumpulan Data

1. Interpretasi citra satelit

Interpretasi citra Sentinel-2 (2017, 2020, 2024) dilakukan sebagai langkah utama untuk memetakan tutupan mangrove dan mendeteksi perubahannya. Tahapan utamanya meliputi: *preprocessing* (koreksi geometrik dan radiometrik), klasifikasi tutupan lahan menggunakan *supervised classification (Maximum Likelihood)*, serta *overlay* dan perbandingan multi-temporal untuk mengidentifikasi perubahan tutupan mangrove antar tahun. Pengolahan dilakukan dengan perangkat lunak ArcGIS.

2. Observasi lapangan (*ground check*)

Observasi lapangan dilakukan untuk memverifikasi hasil klasifikasi citra dan memastikan kesesuaian dengan kondisi nyata di lapangan. Titik pengamatan dipilih pada area yang menunjukkan perubahan signifikan atau indikasi degradasi mangrove. Pada tiap titik dicatat koordinat GPS, kondisi vegetasi, serta dokumentasi foto.

3. Wawancara mendalam (*depth interview*)

Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur kepada informan yang dipilih secara purposif, mencakup Ondoafi/tokoh adat, masyarakat lokal (terutama perempuan pencari kerang dan nelayan di Kampung Enggros dan Tobati), serta pengelola kawasan konservasi (UPTD TWA Teluk Youtefa dan Balai Besar KSDA Papua). Wawancara menggali faktor penyebab perubahan tutupan mangrove (alih fungsi lahan, penebangan, abrasi, sedimentasi), tingkat ketergantungan ekonomi terhadap mangrove, persepsi atas manfaat ekologis dan sosial, serta pandangan mengenai kebijakan dan praktik pengelolaan yang berjalan di kawasan Teluk Youtefa.

4. Studi dokumentasi dan kajian Pustaka

Studi dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data kebijakan, peta resmi, dan laporan institusi, sedangkan kajian pustaka menelaah literatur ilmiah terkait mangrove, penginderaan jauh, SIG, dan konservasi. Keduanya menjadi dasar teoritis sekaligus bahan triangulasi dengan hasil analisis spasial dan wawancara.

Metode Analisis Data

1. Analisis Spasial

Analisis spasial ditujukan untuk mengukur dan memetakan perubahan tutupan mangrove secara kuantitatif. Tahapannya meliputi:

- *Preprocessing* citra

Koreksi geometrik dan radiometrik dilakukan untuk memastikan kesesuaian spasial dan kualitas citra antar tahun,

sehingga perbandingan multi-temporal dapat dilakukan secara akurat.

- Klasifikasi tutupan lahan

Citra tiap tahun diklasifikasikan menjadi kelas mangrove, non-mangrove, dan badan air menggunakan metode *supervised classification (Maximum Likelihood)*. Hasil klasifikasi menghasilkan peta tematik tutupan lahan per tahun pengamatan.

- Digitasi manual dan *overlay* peta

Digitasi dilakukan untuk memperbaiki batas kelas yang kurang jelas. Peta hasil klasifikasi tahun 2017, 2020, dan 2024 kemudian di-*overlay* untuk mengidentifikasi area mangrove yang hilang, bertambah, atau tetap.

- Komparasi multi-temporal dan perhitungan perubahan

Luas mangrove tiap tahun dihitung dan dibandingkan untuk memperoleh angka perubahan (hektare) dan persentase penurunan/penambahan. Hasil *overlay* digunakan untuk menyusun peta sebaran perubahan dan mengidentifikasi zona degradasi atau rehabilitasi mangrove.

2. Analisis Kualitatif dan Sosial-Ekologis

Analisis kualitatif dilakukan secara deskriptif untuk mengakomodasi kompleksitas interaksi faktor ekologis, sosial, ekonomi, dan kelembagaan yang mendorong perubahan tutupan mangrove. Penelitian ini tidak menggunakan skoring kuantitatif atau koding tematik formal, melainkan:

- Menginterpretasikan hasil analisis spasial (peta perubahan, luasan kehilangan) dan mengaitkannya dengan kondisi fisik aktual di titik-titik observasi lapangan.

- Menganalisis narasi wawancara untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab perubahan (tekanan antropogenik dan proses alamiah), bentuk pemanfaatan mangrove, persepsi masyarakat terhadap manfaat dan kerusakan, serta dinamika kelembagaan adat dan formal.

- Mensintesis seluruh temuan untuk merumuskan strategi pengelolaan dan konservasi yang bersifat kontekstual. Strategi dirumuskan secara logis berdasarkan hubungan antara akar masalah (misalnya abrasi, alih fungsi lahan, lemahnya kelembagaan) dengan bentuk intervensi yang diusulkan (rehabilitasi ekologis berbasis zonasi, penguatan kelembagaan adat, integrasi data spasial dalam perencanaan ruang).

Analisis dilakukan secara holistik dengan menekankan konsistensi antara data spasial, temuan lapangan, dan informasi sosial,

sehingga implikasi sosial-ekologis perubahan tutupan mangrove di Teluk Youtefa dapat dijelaskan secara utuh dan menjadi dasar bagi usulan pengelolaan berbasis bukti.

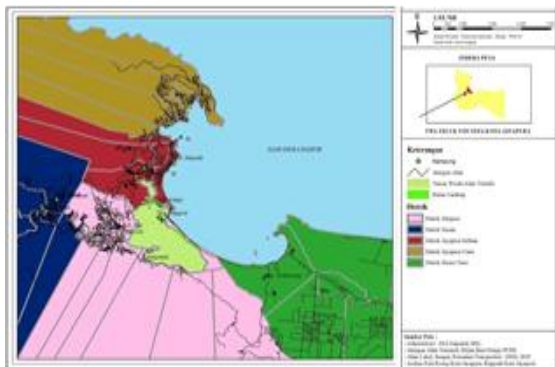
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kawasan Teluk Youtefa

Secara administratif, Teluk Youtefa berada terutama dalam wilayah Distrik Abepura dan Distrik Jayapura Selatan, dengan kampung-kampung utama di sekitarnya antara lain Kampung Enggros, Tobati, Nafri, dan Holtekamp. Kawasan ini merupakan teluk semi tertutup yang terhubung dengan Laut Pasifik melalui mulut teluk di bagian timur, sehingga dipengaruhi oleh dinamika pasang surut laut dan aliran sungai-sungai kecil yang bermuara di sekitarnya.

Teluk Youtefa telah ditetapkan sebagai kawasan konservasi dengan status Taman Wisata Alam, yang di dalamnya masih dijumpai hamparan hutan mangrove yang cukup luas dan relatif utuh di beberapa segmen pesisir. Vegetasi mangrove tersebar terutama di sepanjang tepian teluk, muara sungai, dan pulau-pulau kecil berlutum yang mengelilingi teluk. Di sisi darat, kawasan mangrove berbatasan langsung dengan permukiman pesisir, infrastruktur jalan utama, serta kawasan wisata yang berkembang pesat, khususnya di sekitar Enggros, Tobati, dan Holtekamp.

Secara sosial, Teluk Youtefa merupakan ruang hidup dan wilayah kelola adat bagi komunitas Tobati, Enggros, dan Nafri yang secara turun-temurun menggantungkan mata pencaharian pada sumber daya mangrove dan perairan teluk, seperti ikan, kerang, kepiting, dan biota lainnya. Kombinasi fungsi ekologis sebagai kawasan konservasi dan fungsi sosial-ekonomi sebagai ruang hidup masyarakat adat menjadikan Teluk Youtefa sebagai lokasi yang strategis untuk mengkaji perubahan tutupan mangrove dan implikasi sosial-ekologisnya dalam konteks pesisir perkotaan di Papua.



Gambar 1. Kawasan Teluk Youtefa



Gambar 2. Kawasan Mangrove Teluk Youtefa
Sumber: Dokumentasi, 2025

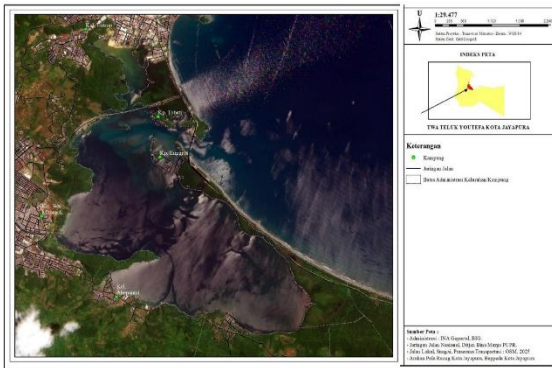
Dinamika Spasial Perubahan Tutupan Mangrove 2017-2024

Analisis citra Sentinel-2 tahun 2017, 2019, dan 2024 dengan indeks NDVI menunjukkan bahwa kawasan Taman Wisata Alam Teluk Youtefa masih didominasi vegetasi berkepadatan sangat tinggi yang pada skala kawasan merepresentasikan hutan mangrove dan vegetasi pesisir alami lain. Pada tahun 2017, Distrik Abepura memiliki vegetasi sangat tinggi seluas ±3.486,38 ha dan non-vegetasi (lahan terbangun) 195,34 ha, sedangkan Distrik Jayapura Selatan memiliki vegetasi sangat tinggi ±1.339,10 ha dan non-vegetasi 95,18 ha. Kondisi ini mencerminkan teluk yang masih relatif hijau, dengan tekanan pembangunan yang belum terlalu dominan.

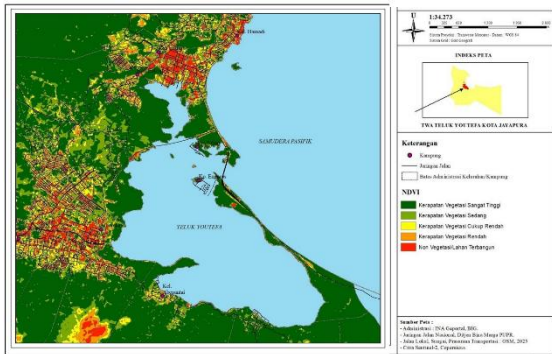
Tabel 1. Kerapatan Vegetasi/NDVI Tahun 2017 di Kawasan Wisata Teluk Youtefa

Distrik	NDVI	Luas (Ha)
Distrik Abepura	Kerapatan Vegetasi Sangat Tinggi	4088,42
	Kerapatan Vegetasi Sedang	436,84
	Kerapatan Vegetasi Cukup Rendah	273,87
	Kerapatan Vegetasi Rendah	181,03
	Non Vegetasi/Lahan Terbangun	225,97
Distrik Jayapura Selatan	Kerapatan Vegetasi Sangat Tinggi	1387,00
	Kerapatan Vegetasi Sedang	208,56
	Kerapatan Vegetasi Cukup Rendah	166,45
	Kerapatan Vegetasi Rendah	105,72
	Non Vegetasi/Lahan Terbangun	134,12

Sumber: Hasil Analisis, 2025



Gambar 3. Natural Color Lokasi Taman Wisata Alam Teluk Youtefa Tahun 2017



Gambar 4. Kerapatan Vegetasi Lokasi Taman Wisata Alam Teluk Youtefa Tahun 2017

Pada 2019, tutupan vegetasi sangat tinggi di Abepura meningkat menjadi $\pm 4.088,42$ ha, sementara lahan terbangun naik menjadi 225,97 ha. Di Jayapura Selatan, vegetasi sangat tinggi tercatat sekitar 1.239,06 ha dan lahan terbangun 134,12 ha. Peningkatan vegetasi sangat tinggi pada periode 2017-2019 mengindikasikan bahwa secara umum kawasan masih mempertahankan tutupan vegetasi padat, meskipun konversi menuju lahan terbangun mulai terlihat di sekitar permukiman dan akses jalan.

Tabel 2. Kerapatan Vegetasi/NDVI Tahun 2019 di Kawasan Wisata Teluk Youtefa

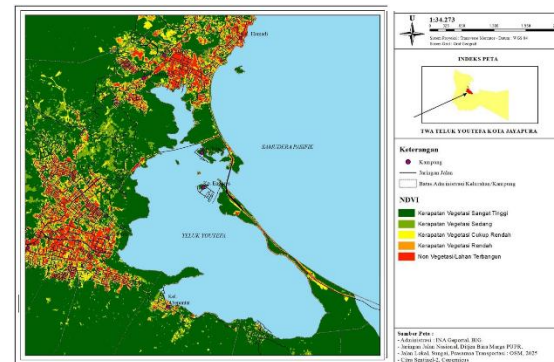
Distrik	NDVI	Luas (Ha)
Distrik Abepura	Kerapatan Vegetasi Sangat Tinggi	3486,38
	Kerapatan Vegetasi Sedang	750,33
	Kerapatan Vegetasi Cukup Rendah	434,49
	Kerapatan Vegetasi Rendah	336,85

Distrik Jayapura Selatan	Non Vegetasi/Lahan Terbangun	195,34
	Kerapatan Vegetasi Sangat Tinggi	1339,1
	Kerapatan Vegetasi Sedang	238,93
	Kerapatan Vegetasi Cukup Rendah	196,58
	Kerapatan Vegetasi Rendah	126,83
	Non Vegetasi/Lahan Terbangun	95,18

Sumber: Hasil Analisis, 2025



Gambar 5. Natural Color Lokasi Taman Wisata Alam Teluk Youtefa Tahun 2019



Gambar 6. Kerapatan Vegetasi Lokasi Taman Wisata Alam Teluk Youtefa Tahun 2019

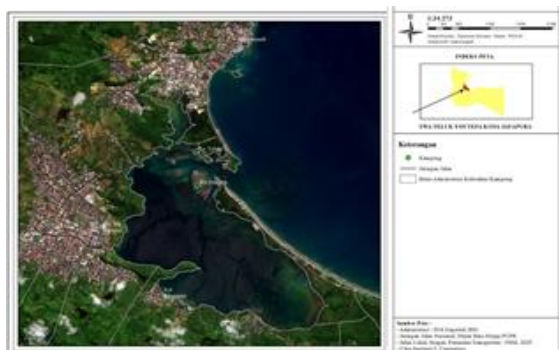
Pada 2024 terjadi perubahan pola. Vegetasi sangat tinggi di Abepura menurun menjadi sekitar 3.686,50 ha, sedangkan di Jayapura Selatan menjadi 1.357,51 ha. Di sisi lain, lahan non-vegetasi di Abepura meningkat menjadi $\pm 238,81$ ha dan di Jayapura Selatan menjadi 130,73 ha. Secara keseluruhan, analisis multi-

temporal menunjukkan adanya tren kenaikan luas lahan terbangun dan penurunan beberapa kategori vegetasi sedang hingga rendah, yang menandakan proses urbanisasi dan fragmentasi tutupan vegetasi di sekitar teluk.

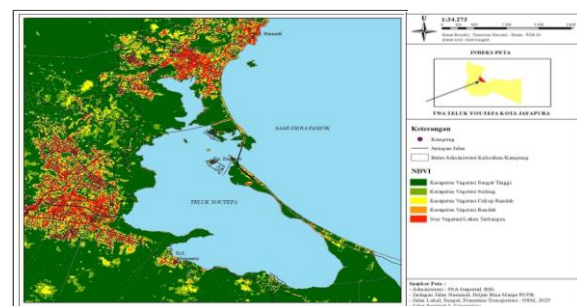
Tabel 3. Kerapatan Vegetasi/NDVI Tahun 2024 di Kawasan Wisata Teluk Youtefa

Distrik	NDVI	Luas (Ha)
Distrik Abepura	Kerapatan Vegetasi Sangat Tinggi	3686,50
	Kerapatan Vegetasi Sedang	607,70
	Kerapatan Vegetasi Cukup Rendah	385,31
	Kerapatan Vegetasi Rendah	239,44
	Non Vegetasi/Lahan Terbangun	238,81
Distrik Jayapura Selatan	Kerapatan Vegetasi Sangat Tinggi	1357,51
	Kerapatan Vegetasi Sedang	223,90
	Kerapatan Vegetasi Cukup Rendah	165,37
	Kerapatan Vegetasi Rendah	102,96
	Non Vegetasi/Lahan Terbangun	130,73

Sumber: Hasil Analisis, 2025



Gambar 7. Natural Color Lokasi Taman Wisata Alam Teluk Youtefa Tahun 2024



Gambar 8. Kerapatan Vegetasi Lokasi Taman Wisata Alam Teluk Youtefa Tahun 2024

Jika fokus dipersempit pada kawasan mangrove Teluk Youtefa, interpretasi *overlay* citra 2017-2024 menunjukkan penurunan tutupan vegetasi mangrove sekitar ±18,76 ha, dengan konsentrasi kehilangan terbesar di sekitar Enggros, Tobati, Holtekamp, serta bagian barat dan timur delta Youtefa. Pola spasial menunjukkan bahwa kehilangan tutupan mangrove paling nyata terjadi di zona yang berdekatan dengan jalan utama, permukiman tepi air, dan lokasi pengembangan wisata pesisir. Temuan ini melanjutkan tren jangka panjang yang sudah teridentifikasi oleh studi sebelumnya, di mana luas mangrove turun dari 392,45 ha (1994) menjadi 233,12 ha (2017).

Tabel 4. Persentase Perubahan Luas Tutupan Lahan di Distrik Abepura Tahun 2017-2024

Kategori	2017-2019	2019-2024	2017-2024
Kerapatan Vegetasi Sangat Tinggi	17,30%	-9,80%	5,70%
Kerapatan Vegetasi Sedang	-41,80%	39,20%	-19,00%
Kerapatan Vegetasi Cukup Rendah	-37,00%	40,70%	-11,30%
Kerapatan Vegetasi Rendah	-46,20%	32,30%	-28,90%
Lahan Terbangun/ Non Vegetasi	15,70%	5,70%	22,20%

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Tabel 5. Persentase Perubahan Luas Tutupan Lahan di Distrik Jayapura Selatan Tahun 2017-2024

Kategori	2017-2019	2019-2024	2017-2024
Kerapatan Vegetasi Sangat Tinggi	3,60%	-2,10%	1,40%
Kerapatan Vegetasi Sedang	-12,70%	7,40%	-6,30%
Kerapatan Vegetasi Cukup Rendah	-15,30%	-0,60%	-15,90%
Kerapatan	-16,60%	-2,60%	-18,80%

Vegetasi Rendah			
Lahan Terbangun/ Non Vegetasi	40,90%	-2,50%	37,30%

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Secara ekologis, kombinasi penurunan luasan mangrove dan peningkatan *patch* lahan terbangun menciptakan mosaik spasial yang lebih terfragmentasi. Fragmentasi ini berpotensi menurunkan konektivitas habitat, mengurangi kapasitas *buffer* terhadap abrasi, serta memperbesar kerentanan garis pantai terhadap gangguan gelombang dan banjir rob. Dalam konteks Teluk Youtefa sebagai kawasan konservasi di tengah pertumbuhan kota, dinamika ini menjadi sinyal penting bahwa tekanan pembangunan telah memasuki zona-zona yang sebelumnya relatif terlindungi.

Faktor Pendorong Perubahan: Antropogenik dan Alamiah Tekanan Antropogenik

Hasil analisis spasial dan lapangan menunjukkan bahwa perubahan tutupan mangrove di Teluk Youtefa didominasi oleh tekanan antropogenik, bukan proses alamiah semata. Tekanan ini muncul melalui interaksi faktor fisik, ekonomi, sosial, budaya, dan kelembagaan yang saling memperkuat.

1. Alih fungsi lahan dan pembangunan infrastruktur

Pembangunan Jalan Nasional Jayapura-Skouw dan konektivitas menuju Jembatan Holtekamp membuka akses sangat besar ke kawasan pesisir dan mangrove, sehingga memicu ekspansi permukiman, kios, dan area parkir ke dalam zona konservasi. Citra Sentinel-2 tahun 2024 menunjukkan ekspansi lahan non-vegetasi sekitar ±8,32 ha di sekitar Enggros dan Holtekamp yang berasosiasi kuat dengan koridor jalan baru.

Dampak perubahan ini sangat jelas dalam kesaksian warga. Seorang perempuan di Kampung Enggros menuturkan:

“Dulu tempat cari kerang itu penuh pohon mangrove, tapi sekarang sudah jadi jalan dan parkir. Sekarang kalau pasang naik, air langsung ke rumah” (Ibu Maria, 52 tahun, 2024).

Warga Tobati juga mengkonfirmasi dinamika yang sama:

“Sejak jalan besar dibuka, banyak tanah yang dijual untuk bangun rumah dan kios. Hutan mangrove dulu dibuka pelan-pelan” (Warga Kampung Tobati, 2024).

Kutipan-kutipan ini menunjukkan bahwa infrastruktur jalan tidak hanya meningkatkan mobilitas, tetapi juga menjadi pemicu langsung alih fungsi mangrove menjadi ruang terbangun.

2. Pemanfaatan sumber daya alam (galian C, tambak dan budidaya kecil)

Penambangan pasir dan batu (galian C), baik legal maupun ilegal, mengubah topografi zona pasang surut dan memperparah sedimentasi yang merusak struktur perakaran mangrove. Sebagian masyarakat juga mengalihfungsikan sebagian kecil kawasan menjadi kolam atau tambak ikan. Ketua RT di Kampung Enggros menggambarkan:

“Beberapa warga bikin tambak ikan kecil. Kadang gali pakai cangkul, terus pakai kayu mangrove buat pagar” (2024).

Praktik-praktik ini jarang didampingi perencanaan ekologis, sehingga menambah tekanan pada *patch* mangrove yang sudah terfragmentasi dan mempercepat degradasi di area yang semula berfungsi sebagai penyangga pesisir.

3. Penebangan dan eksploitasi kayu mangrove

Kayu mangrove, khususnya *Rhizophora* sp., masih menjadi sumber utama kayu bakar dan bahan bangunan rumah tangga. Eksploitasi dilakukan hampir setiap hari dan umumnya tidak terkendali. Seorang warga Tobati menuturkan:

“Kalau kayu bakar, kami ambil di hutan saja. Sudah biasa dari dulu” (40 tahun).

Jika pola ini berlangsung terus tanpa pengaturan dan *replanting* yang jelas, kerapatan tegakan akan menurun, membuka tajuk, dan pada akhirnya memperbesar risiko abrasi dan runtuhnya pohon di garis depan.

4. Pertumbuhan penduduk, ketergantungan ekonomi, dan rendahnya literasi ekologis

Mayoritas warga Enggros dan Tobati menggantungkan hidup pada hasil mangrove, khususnya perempuan yang mencari kerang, kepiting, dan udang hampir setiap hari saat air surut. Ibu A, 45 tahun, pencari kerang, menyatakan:

“Kalau tidak ambil kerang, kami tidak bisa beli beras. Kami hidup dari hutan ini” (2024).

Seorang nelayan Tobati menambahkan: *“Kalau air surut kami ke hutan cari kepiting. Itu yang dijual sore hari”* (2024).

Kutipan-kutipan ini menunjukkan bahwa mangrove sekaligus berfungsi sebagai “dapur” dan “pasar” bagi rumah tangga pesisir. Pada saat yang sama, banyak warga tidak menyadari status konservasi Teluk Youtefa dan menganggap kawasan mangrove sebagai

tanah ulayat yang bebas dimanfaatkan. Hal ini tampak dalam pernyataan seorang warga Tobati:

“Kalau memang hutan ini dilarang ditebang, kenapa dari dulu tidak ada yang datang kasih tahu? Kami kira ini tanah adat” (2024).

Kombinasi ketergantungan ekonomi tinggi dan literasi ekologis rendah ini mendorong eksploitasi yang melampaui daya dukung ekosistem.

5. Lemahnya kelembagaan dan penegakan hukum serta erosi nilai adat

Secara kelembagaan, kawasan ini menghadapi keterbatasan serius dalam pengawasan konservasi. Petugas UPTD mengakui:

“Kami hanya punya 2 staf untuk patroli. Itu pun tidak rutin” (UPTD KSDAE, 2024).

Kondisi ini menjelaskan mengapa penimbunan, reklamasi, dan pembukaan lahan dapat berlangsung tanpa penegakan hukum yang efektif.

Di sisi lain, aturan adat yang dahulu kuat mulai tergerus. Ondoafi Tobati mengungkapkan: *“Sekarang anak-anak muda banyak tidak tahu larangan adat. Mereka lihat ada kayu bagus, langsung tebang saja”* (2025).

Dalam wawancara juga dijelaskan bahwa secara tradisional:

“Ada bagian mangrove khusus untuk perempuan saja, kami juga dilarang tebang sembarangan, harus ambil hasil secukupnya saja”.

Memudarnya kepatuhan terhadap aturan-aturan ini, terutama di kalangan generasi muda, mengurangi fungsi lembaga adat sebagai penyangga konservasi.

Secara konseptual, temuan di lapangan menunjukkan bahwa degradasi mangrove di Teluk Youtefa merupakan hasil kombinasi alih fungsi lahan, tekanan ekonomi, lemahnya tata kelola, dan erosi nilai adat. Faktor-faktor ini terkonsentrasi di zona yang sama dengan titik-titik kehilangan mangrove berdasarkan hasil *overlay* citra, sehingga memperkuat kesimpulan bahwa tekanan antropogenik menjadi pendorong utama perubahan tutupan mangrove.

Faktor Alamiah

Selain faktor antropogenik, penelitian juga mengidentifikasi sejumlah faktor alamiah yang memperburuk kondisi ekosistem, terutama abrasi dan perubahan garis pantai, kenaikan muka air laut, serta dinamika sedimentasi. Abrasi pantai menyebabkan mundurnya garis pantai dan tumbangnyapunohon-pohon mangrove di zona depan (*fringe mangrove*).

Pengamatan lapangan pada titik A3 dan A7 menunjukkan akar-akar pohon mangrove terbuka dan banyak pohon roboh ke laut. Seorang nelayan Enggros menggambarkan:

“Kalau musim ombak besar, banyak pohon tumbang. Air sampai dekat rumah kami” (2024).

Perubahan sistem hidrologi dan sedimentasi juga memicu stres ekologis, termasuk matinya tunas mangrove baru dan gangguan salinitas di beberapa lokasi. Namun demikian, pola spasial menunjukkan bahwa area yang paling terdampak abrasi dan gangguan hidrologi umumnya adalah area yang juga mengalami penimbunan, pemotongan kanal, atau pembangunan tepi pantai. Hal ini memperkuat argumen bahwa faktor alamiah dan antropogenik saling memperkuat; perubahan garis pantai sering kali merupakan “produk bersama” antara dinamika laut dan intervensi manusia.

Implikasi Sosial Ekologis Perubahan Tutupan Mangrove

Hasil wawancara dan observasi lapangan menunjukkan bahwa perubahan tutupan mangrove di Teluk Youtefa memiliki implikasi sosial-ekologis yang luas dan saling terkait. Secara ekologis, kehilangan dan fragmentasi mangrove berdampak pada menurunnya kapasitas penyaringan polutan dan sedimen, memburuknya kualitas perairan, meningkatnya risiko abrasi dan banjir rob, serta hilangnya habitat pembesaran biota bernilai ekonomi (ikan, udang, kerang, kepiting). Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penurunan luas mangrove di Teluk Youtefa dari lebih dari 500 ha pada akhir 1960-an menjadi sekitar 233 ha pada 2018 berkorelasi dengan meningkatnya tekanan kota dan pencemaran pesisir.

Secara sosial, dampak paling nyata dirasakan oleh komunitas adat Tobati, Enggros, dan Nafri yang secara historis bergantung pada mangrove sebagai ruang hidup, sumber pangan, dan ruang budaya. Kawasan Hutan Perempuan (*Tonotwiyat*) merupakan contoh paling jelas; secara adat, kawasan ini hanya boleh dimasuki perempuan untuk mencari kerang, remis, dan kepiting, dan memiliki aturan ketat serta sanksi adat bagi pelanggar. Dengan masuknya infrastruktur dan penyempitan ruang mangrove, praktik ini semakin terganggu.



Gambar 9. Kawasan Hutan Perempuan Teluk Youtefa

Sumber: Dokumentasi, 2025

Tonotwiyat bukan sekadar praktik ekonomi subsisten, tetapi juga merupakan bentuk hubungan spiritual antara perempuan dan alam. Hutan ini menjadi ruang belajar, tempat pertukaran nilai, dan simbol pelestarian budaya yang diwariskan secara turun-temurun. Namun demikian, nilai-nilai tersebut kini mulai tergerus oleh modernisasi dan pembangunan yang masif. Kutipan-kutipan dari informan memperlihatkan kedalaman ketergantungan ekonomi sekaligus makna kultural mangrove. Ibu A menegaskan:

"Kalau tidak ambil kerang, kami tidak bisa beli beras. Kami hidup dari hutan ini" (pencari kerang, 2024).

Seorang nelayan Tobati menambahkan:

"Kalau air surut kami ke hutan cari kepiting. Itu yang dijual sore hari" (2024).

Pernyataan ini memperlihatkan bahwa setiap penurunan stok kerang dan kepiting langsung berimplikasi pada pendapatan harian rumah tangga. Ketika lokasi cari kerang berubah menjadi jalan dan parkir, seperti disampaikan Ibu Maria di Enggros, dampaknya tidak hanya ekologis dan fisik, tetapi juga ekonomi dan psikososial.

Kerentanan ekonomi pun meningkat karena perempuan dan nelayan harus menempuh jarak lebih jauh atau menghabiskan waktu lebih lama untuk memperoleh hasil yang sama. Narasi warga mengkonfirmasi pola yang juga ditemukan di studi nasional: degradasi mangrove cenderung berasosiasi dengan penurunan pendapatan rumah tangga perikanan dan peningkatan kerentanan sosial, terutama bagi kelompok miskin dan sangat bergantung pada sumber daya lokal.

Selain itu, erosi nilai adat dan menurunnya kepatuhan terhadap aturan lokal menyebabkan rusaknya "modal sosial ekologis" yang selama ini menjadi benteng konservasi. Pengakuan Ondoafi Tobati bahwa *"sekarang anak-anak muda banyak tidak tahu larangan ada, langsung terbang saja"* memperlihatkan bahwa sistem pengawasan dan sanksi adat yang sebelumnya efektif kini melemah. Sementara

itu, ringkasan wawancara adat menegaskan bahwa sebenarnya masih ada aturan yang melarang penebangan sembarangan dan mendorong pengambilan hasil secukupnya, tetapi implementasinya mulai longgar karena tekanan ekonomi dan perubahan aspirasi generasi muda.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menegaskan bahwa perubahan tutupan mangrove di Teluk Youtefa tidak dapat dipandang hanya sebagai perubahan biofisik. Ia merupakan transformasi sosial-ekologis yang menyentuh perlindungan pantai, keberlanjutan mata pencaharian, kesehatan ekosistem, dan keberlanjutan budaya adat. Mengabaikan salah satu dimensi ini, baik ekologis maupun sosial budaya akan membuat strategi pengelolaan menjadi parsial dan berisiko gagal menjawab akar persoalan di lapangan.

Implikasi Pengelolaan dan Strategi Respons

Temuan spasial dan sosial-ekologis di atas mengarah pada kebutuhan pengelolaan mangrove yang lebih adaptif dan berbasis bukti. Terdapat enam kelompok strategi, yang dalam konteks ini dapat dipahami sebagai respons langsung terhadap pola perubahan dan faktor penyebab yang teridentifikasi, yakni:

- penguatan regulasi dan penegakan hukum;
- rehabilitasi ekologis berbasis zonasi dan ekohidrologi;
- penguatan peran kelembagaan adat;
- peningkatan edukasi dan literasi lingkungan;
- diversifikasi mata pencaharian berbasis mangrove; serta
- integrasi data spasial dalam perencanaan tata ruang.

Rehabilitasi berbasis zonasi, misalnya, direkomendasikan karena tidak semua zona memiliki kondisi biofisik yang sama. Area dengan abrasi tinggi dan perubahan hidrologi memerlukan pendekatan berbeda dengan zona yang terutama terdampak penebangan atau penimbunan. Integrasi aspek ekohidrologi, seperti menjaga alur pasang surut dan kualitas substrat juga penting untuk mengurangi kegagalan rehabilitasi yang selama ini sering terjadi karena penanaman tidak memperhitungkan kondisi fisik tapak.

Di tingkat kelembagaan, hasil penelitian menegaskan bahwa penguatan peran adat bukan sekadar simbolik, tetapi perlu diwujudkan dalam bentuk pengakuan wilayah kelola adat, forum kolaboratif dengan pemerintah, serta aturan lokal untuk wisata dan

pemanfaatan sumber daya. Inisiatif seperti program penguatan fungsi TWA Teluk Youtefa dan deklarasi pengelolaan berbasis adat sejak 2020- 2021 menunjukkan langkah awal ke arah ini, namun masih memerlukan dukungan regulasi ruang dan penegakan hukum yang konsisten.

Dengan demikian, hasil penelitian ini menegaskan bahwa analisis spasial perubahan tutupan mangrove yang dipadukan dengan pembacaan sosial-ekologis lokal mampu memberikan gambaran yang lebih utuh mengenai kondisi Teluk Youtefa. Pendekatan ini relevan tidak hanya untuk memahami dinamika masa lalu, tetapi juga sebagai dasar perancangan intervensi kebijakan, rehabilitasi, dan penguatan kelembagaan yang lebih tepat sasaran di kawasan konservasi perkotaan seperti Teluk Youtefa.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa dalam periode 2017-2024 Teluk Youtefa mengalami penurunan dan fragmentasi tutupan mangrove, dengan konsentrasi perubahan di sekitar Enggros, Tobati, Holtekamp, dan koridor jalan utama. Analisis citra Sentinel-2 mengindikasikan peningkatan lahan terbangun yang berasosiasi dengan pembangunan infrastruktur, permukiman, dan kawasan wisata, sehingga mengubah struktur bentang alam pesisir meskipun kawasan ini berstatus Taman Wisata Alam.

Perubahan tutupan mangrove terutama didorong oleh tekanan antropogenik berupa alih fungsi lahan, penambangan material, pemanfaatan kayu dan biota mangrove untuk kebutuhan ekonomi harian, serta lemahnya pengawasan dan penegakan aturan, sementara abrasi dan perubahan hidrologi memperburuk kerusakan di lokasi yang telah terintervensi. Dampak sosial-ekologisnya meliputi penurunan fungsi perlindungan pantai, degradasi habitat biota perikanan, meningkatnya kerentanan terhadap abrasi dan banjir rob, serta terganggunya ruang hidup dan praktik budaya komunitas adat Tobati, Enggros, dan Nafri, termasuk Hutan Perempuan (*Tonotwiyat*).

Temuan ini menegaskan pentingnya pengelolaan mangrove Teluk Youtefa yang mengintegrasikan rehabilitasi biofisik dengan penguatan kelembagaan adat dan formal, penataan ruang pesisir yang lebih ketat, serta upaya mengurangi tekanan ekonomi langsung melalui pengembangan alternatif penghidupan, agar fungsi ekologis dan sosial budaya mangrove dapat terjaga secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifanti, V. B., Basyuni, M., Suharti, S., Slamet, B., Karlina, E., Sidik, F., Helbert, H., Yeny, I., Yulianti, M., Marwayana, O. N., Macklin, P. A., Rahmania, R., Suyadi, S., Wahyuni, T., Halwany, W., Rahmila, Y. I., Faubiany, V., Mubaraq, A., Aznawi, A. A., & Ali, H. M. (2025). Assessing the Environmental and Socioeconomic Impacts of Mangrove Loss in Indonesia: A Synthesis for Science-Based Policy. *Forest Science and Technology*, 21(4), 430–446. <https://doi.org/10.1080/21580103.2025.2536595>
- Arifanti, V. B., Novita, N., Subarno, & Tosiani, A. (2021). Mangrove deforestation and CO2emissions in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 874(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/874/1/012006>
- Bhowmik, A. K., Padmanaban, R., Cabral, P., & Romeiras, M. M. (2022). Global Mangrove Deforestation and Its Interacting Social-Ecological Drivers: A Systematic Review and Synthesis. *Sustainability (Switzerland)*, 14(8), 1–24. <https://doi.org/10.3390/su14084433>
- CAHYANINGSIH, A. P., DEANOVA, A. K., PRISTIAWATI, C. M., ULUMUDDIN, Y. I., KUSUMAWATI, L., & SETYAWAN, A. D. (2022). Review: Causes and impacts of anthropogenic activities on mangrove deforestation and degradation in Indonesia. *International Journal of Bonorowo Wetlands*, 12(1), 12–22. <https://doi.org/10.13057/bonorowo/w120102>
- Hamuna, B., & Tanjung, R. H. R. (2018). Deteksi Perubahan Luasan Mangrove Teluk Youtefa Kota Jayapura Menggunakan Citra Landsat Multitemporal. *Majalah Geografi Indonesia*, 32(2), 115. <https://doi.org/10.22146/mgi.33755>
- Rumahorbo, B. T., Keiluhu, H. J., & Hamuna, B. (2019). The economic valuation of mangrove ecosystem in Youtefa bay, Jayapura, Indonesia. *Ecological Questions*, 30(1), 47–54. <https://doi.org/10.12775/EQ.2019.003>
- Utami, W., Sugiyanto, C., & Rahardjo, N. (2024). Mangrove area degradation and management strategies in Indonesia: A review. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 11(3), 6037–6047. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2024.113.6037>

e-ISSN: 2808-5655, p-ISSN: 2303-0410

MEDIAN

Jurnal Arsitektur dan Planologi

Yamamoto, Y. (2023). Living under ecosystem degradation: Evidence from the mangrove–fishery linkage in Indonesia. *Journal of Environmental Economics and Management*, 118(January), 102788. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2023.102788>