JEaC: Journal of Education and Culture
Volume 6, No 2, Oktober 2026
EISSN : 29861012
Open Access: https://journals.ubmg.ac.id/index.php/JEaC

PERBANDINGAN FUNGSI EKOLOGIS DAN PENGELOLAN MANGROVE PADA KAWASAN PESISIR TOROSIAJE LAUT DAN CAGAR ALAM TANJUNG PANJANG KABUPATEN POHUWATO

Anita Olii
Universitas Bina Mandiri Gorontalo
Email : nyitnyit1221@gmail.com

Kata kunci:
Mangrove, fungsi ekologis, pengelolaan mangrove, Torosiaje Laut, Cagar Alam Tanjung Panjang.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan membandingkan kondisi ekologis dan pengelolaan ekosistem mangrove di kawasan pesisir Torosiaje Laut dan Cagar Alam Tanjung Panjang (CATP), Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode jelajah (*cruise survey*). Data dikumpulkan melalui observasi lapangan, dokumentasi, wawancara singkat, dan interpretasi visual citra satelit, kemudian dianalisis secara deskriptif komparatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa vegetasi mangrove di Torosiaje Laut didominasi oleh *Rhizophora* sp., dengan kondisi relatif rapat, estimasi penutupan tajuk sekitar 75–90%, serta ditemukan regenerasi alami berupa semai dan pancang. Pengelolaannya melibatkan masyarakat melalui Kelompok Sadar Lingkungan (KSL) Paddakauang, antara lain dalam kegiatan pembibitan, penanaman, pengawasan, dan pengelolaan sampah pesisir. Sebaliknya, ekosistem mangrove di CATP mengalami tekanan akibat alih fungsi lahan menjadi pertambakan yang menyebabkan berkurangnya tutupan vegetasi dan fragmentasi habitat. Data penelitian terdahulu menunjukkan bahwa luas mangrove yang diperkirakan mencapai 3.000 hektare menyusut menjadi sekitar 600 hektare. Perbandingan ini menunjukkan bahwa kedua kawasan memiliki kondisi ekologis dan tantangan pengelolaan yang berbeda. Penguatan partisipasi masyarakat diperlukan di Torosiaje Laut, sedangkan perlindungan sisa vegetasi, pengendalian alih fungsi lahan, dan rehabilitasi menjadi prioritas di CATP.

Keywords :
Mangroves, ecological functions, mangrove management, Torosiaje Laut, Tanjung Panjang Nature Reserve.

ABSTRACT

This study aims to compare the ecological conditions and mangrove management practices in the coastal areas of Torosiaje Laut and Tanjung Panjang Nature Reserve (CATP), Pohuwato Regency, Gorontalo Province, Indonesia. A descriptive qualitative approach was employed using a cruise survey method. Data were collected through field observations, documentation, brief interviews, and visual interpretation of satellite imagery, followed by descriptive comparative analysis. The findings indicate that mangrove vegetation in Torosiaje Laut is predominantly composed of Rhizophora sp. The vegetation remains relatively dense, with an estimated canopy cover of 75–90%, and natural regeneration was observed through the presence of seedlings and saplings. Mangrove management involves local communities through the Paddakauang Environmental Awareness Group, particularly in nursery activities, planting, monitoring, and coastal waste management. In contrast, mangrove ecosystems in CATP face considerable pressure from land conversion into aquaculture ponds, resulting in vegetation loss and habitat fragmentation. Previous research reported that the mangrove area, initially estimated at approximately 3,000 hectares, had declined to around 600 hectares. These findings demonstrate differences in ecological conditions and

management challenges between the two sites. Strengthening community participation is essential in Torosiaje Laut, while protecting remaining vegetation, controlling land conversion, and rehabilitating degraded areas should be prioritized in CATP.

PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem pesisir yang memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan, terutama melalui fungsi perlindungan pantai, pemeliharaan keanekaragaman hayati, penyediaan habitat bagi berbagai organisme perairan, serta penyimpanan karbon. Keberadaan mangrove tidak hanya memberikan manfaat ekologis, tetapi juga memiliki nilai sosial dan ekonomi bagi masyarakat pesisir yang kehidupannya bergantung pada sumber daya laut. Secara ekologis, mangrove mampu meredam energi gelombang, mengurangi risiko abrasi, menahan sedimentasi, serta menyediakan kawasan mencari makan (*feeding ground*), pemijahan (*spawning ground*), dan pembesaran (*nursery ground*) bagi berbagai jenis biota perairan. Selain itu, ekosistem mangrove dikenal sebagai salah satu penyerap dan penyimpan karbon biru (*blue carbon*) yang berkontribusi terhadap mitigasi perubahan iklim melalui penyimpanan karbon pada biomassa vegetasi dan sedimen (Nurhati dan Murdiyarso, 2022; Sumarni et al., 2024). Oleh karena itu, keberadaan dan kelestarian ekosistem mangrove menjadi aspek penting dalam pengelolaan wilayah pesisir secara berkelanjutan.

Salah satu kawasan pesisir di Provinsi Gorontalo yang memiliki keterkaitan erat dengan keberadaan ekosistem mangrove adalah Desa Torosiaje Laut, Kecamatan Popayato, Kabupaten Pohuwato. Desa ini dikenal sebagai permukiman masyarakat Suku Bajo yang sebagian besar aktivitas sosial dan ekonominya bergantung pada sumber daya laut dan pesisir. Wilayah perairan Torosiaje memiliki keterkaitan ekologis antara tiga ekosistem utama, yaitu mangrove, padang lamun, dan terumbu karang. Ketiga ekosistem tersebut membentuk suatu kesatuan lingkungan pesisir yang produktif serta mendukung keberlangsungan sumber daya perikanan dan kehidupan masyarakat setempat (Rahim & Baderan, 2019). Keberadaan ekosistem mangrove menjadi salah satu komponen penting dalam mempertahankan keseimbangan lingkungan pesisir Torosiaje Laut, khususnya sebagai pelindung alami permukiman masyarakat dari gelombang, abrasi, dan perubahan kondisi perairan. Di samping itu, ekosistem ini juga memberikan manfaat ekonomi melalui ketersediaan sumber daya perikanan serta berpotensi dikembangkan sebagai objek ekowisata berbasis kearifan lokal masyarakat Suku Bajo.

Pengelolaan ekosistem mangrove di kawasan Torosiaje Laut melibatkan partisipasi masyarakat melalui Kelompok Sadar Lingkungan (KSL) Paddakauang yang dibentuk pada tahun 2009 atas prakarsa masyarakat Torosiaje Serumpun, meliputi Desa Torosiaje, Torosiaje Jaya, dan Bumi Bahari. Nama Paddakauang berasal dari bahasa Bajo yang memiliki makna gotong royong atau kebersamaan, sehingga mencerminkan prinsip pengelolaan lingkungan yang mengedepankan keterlibatan masyarakat. Pembentukan kelompok ini merupakan salah satu bentuk respons masyarakat terhadap ancaman kerusakan ekosistem pesisir, khususnya mangrove, padang lamun, dan terumbu karang yang menjadi penopang kehidupan mereka. Keterlibatan masyarakat dalam kegiatan pengawasan, pembibitan, penanaman, dan perlindungan kawasan menunjukkan bahwa pengelolaan berbasis masyarakat dapat menjadi pendekatan penting dalam mempertahankan keberlanjutan ekosistem pesisir. Selain berfungsi sebagai upaya konservasi, keterlibatan masyarakat juga memberikan peluang untuk mengintegrasikan kepentingan ekologis dengan pemanfaatan sumber daya alam secara bertanggung jawab.

Permasalahan konservasi mangrove juga ditemukan di kawasan pesisir Kabupaten Pohuwato, khususnya Cagar Alam Tanjung Panjang (CATP). Kawasan konservasi ini berada di wilayah pesisir Kecamatan Marisa, Duhiadaa, Patilanggio, dan Randangan, Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo. Cagar Alam Tanjung Panjang memiliki fungsi penting sebagai kawasan perlindungan keanekaragaman hayati dan sistem penyangga kehidupan wilayah pesisir. Namun, keberadaan ekosistem mangrove di kawasan tersebut menghadapi tekanan serius akibat aktivitas alih fungsi lahan menjadi kawasan pertambakan. Amin (2018) mengungkapkan bahwa luas kawasan mangrove yang semula diperkirakan mencapai 3.000 hektare mengalami penyusutan hingga hanya tersisa sekitar 600 hektare. Perubahan tersebut menunjukkan adanya tekanan pemanfaatan ruang yang berpotensi mengganggu fungsi ekologis kawasan konservasi. Ekspansi pertambakan tidak hanya menyebabkan berkurangnya tutupan vegetasi mangrove, tetapi juga memicu fragmentasi habitat, perubahan kondisi hidrologi, serta penurunan kemampuan ekosistem dalam menyediakan habitat bagi berbagai jenis flora dan fauna pesisir.

Degradasi ekosistem mangrove di Cagar Alam Tanjung Panjang menjadi permasalahan yang perlu mendapatkan perhatian karena dampaknya tidak terbatas pada berkurangnya luas vegetasi, tetapi juga berkaitan dengan penurunan kualitas lingkungan pesisir secara keseluruhan. Bahsoan et al. (2014) menjelaskan bahwa ekspansi kawasan pertambakan telah memberikan tekanan terhadap ekosistem mangrove yang tersisa, sehingga menyebabkan perubahan kondisi habitat dan fungsi ekologisnya. Fragmentasi kawasan mangrove dapat mengganggu hubungan ekologis antarhabitat, mengurangi ketersediaan ruang hidup bagi biota perairan, serta memengaruhi proses regenerasi alami vegetasi. Selain itu, berkurangnya tutupan mangrove berpotensi menurunkan kemampuan kawasan dalam menyimpan karbon, menahan sedimen, dan melindungi garis pantai dari abrasi. Kondisi ini memperlihatkan adanya permasalahan mendasar dalam pengelolaan kawasan pesisir, yaitu perbedaan antara kepentingan pemanfaatan ekonomi melalui kegiatan pertambakan dan kepentingan konservasi untuk mempertahankan keberlanjutan fungsi ekologis kawasan.

Keberadaan dua kawasan mangrove tersebut memperlihatkan karakteristik pengelolaan dan kondisi ekologis yang berbeda, meskipun keduanya berada dalam wilayah administratif Kabupaten Pohuwato. Torosiaje Laut menunjukkan adanya keterlibatan masyarakat dalam kegiatan perlindungan dan pemanfaatan mangrove, sedangkan Cagar Alam Tanjung Panjang menghadapi tekanan akibat perubahan fungsi kawasan menjadi pertambakan. Perbedaan tersebut menjadi penting untuk dikaji karena kondisi ekologis suatu ekosistem mangrove tidak hanya dipengaruhi oleh karakteristik lingkungan fisiknya, tetapi juga oleh pola pemanfaatan sumber daya, intensitas aktivitas manusia, dan efektivitas pengelolaan kawasan. Pengelolaan mangrove yang melibatkan masyarakat secara aktif berpotensi mendukung keberlanjutan ekosistem, sementara lemahnya pengendalian terhadap perubahan penggunaan lahan dapat mempercepat degradasi kawasan konservasi. Kajian mengenai pengelolaan mangrove juga perlu mempertimbangkan keterkaitan antara manfaat ekologis dan kesejahteraan masyarakat pesisir, mengingat keberlanjutan ekosistem sangat dipengaruhi oleh keterlibatan masyarakat dalam proses perencanaan dan pelaksanaan konservasi (Ke et al., 2022).

Meskipun berbagai penelitian telah membahas karakteristik vegetasi, fungsi ekologis, dan pengelolaan ekosistem mangrove, kajian komparatif yang secara khusus membandingkan kondisi ekologis dan pola pengelolaan mangrove pada kawasan yang memiliki karakteristik pemanfaatan berbeda di Kabupaten Pohuwato masih perlu dikembangkan. Perbandingan antara Torosiaje Laut dan Cagar Alam Tanjung Panjang dapat memberikan gambaran mengenai hubungan antara kondisi vegetasi, fungsi ekologis, aktivitas pemanfaatan sumber daya, serta pendekatan pengelolaan terhadap keberlanjutan

ekosistem mangrove. Selain itu, kajian ini penting untuk mengidentifikasi tekanan lingkungan yang dihadapi masing-masing kawasan, termasuk permasalahan sampah pesisir di Torosiaje Laut dan ekspansi pertambakan di Cagar Alam Tanjung Panjang. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai perbedaan kondisi kedua kawasan sekaligus menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan strategi konservasi dan pengelolaan mangrove yang sesuai dengan karakteristik wilayahnya.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan kondisi ekologis serta sistem pengelolaan ekosistem mangrove di kawasan pesisir Torosiaje Laut dan Cagar Alam Tanjung Panjang, Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo. Analisis difokuskan pada karakteristik vegetasi, kerapatan dan kondisi kesehatan mangrove, regenerasi alami, fungsi ekologis, bentuk pemanfaatan sumber daya, aktivitas masyarakat, serta upaya konservasi yang dilakukan pada masing-masing kawasan. Penelitian ini juga mengidentifikasi permasalahan lingkungan yang memengaruhi keberlanjutan ekosistem mangrove, khususnya kondisi sampah pesisir di Torosiaje Laut dan perubahan tutupan lahan akibat ekspansi pertambakan di Cagar Alam Tanjung Panjang. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran komparatif mengenai kondisi dan tantangan pengelolaan mangrove serta menjadi dasar rekomendasi bagi penguatan konservasi berbasis masyarakat, rehabilitasi ekosistem, dan perlindungan kawasan mangrove secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode jelajah (*cruise survey*) untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi ekologis dan sistem pengelolaan ekosistem mangrove di kawasan pesisir Torosiaje Laut dan Cagar Alam Tanjung Panjang (CATP), Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo. Pendekatan deskriptif kualitatif digunakan untuk menggambarkan karakteristik vegetasi mangrove, kondisi habitat, fungsi ekologis, aktivitas pemanfaatan sumber daya pesisir, serta upaya konservasi yang dilaksanakan pada masing-masing kawasan. Metode jelajah dilakukan melalui pengamatan langsung di beberapa titik atau stasiun pengamatan dengan memperhatikan kondisi vegetasi dan lingkungan sekitarnya. Pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh informasi mengenai kondisi aktual ekosistem mangrove berdasarkan fenomena yang ditemukan selama kegiatan pengamatan lapangan.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tahun 2026 di dua kawasan pesisir yang berada di Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo, yaitu kawasan mangrove Desa Torosiaje Laut, Kecamatan Popayato, dan Cagar Alam Tanjung Panjang yang mencakup wilayah pesisir Kecamatan Marisa, Duhiadaa, Patilanggio, dan Randangan. Pemilihan kedua lokasi didasarkan pada perbedaan karakteristik kondisi ekologis dan sistem pengelolaan ekosistem mangrove. Kawasan Torosiaje Laut dipilih karena memiliki keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan dan konservasi mangrove melalui Kelompok Sadar Lingkungan (KSL) Paddakauang. Sementara itu, Cagar Alam Tanjung Panjang dipilih karena menghadapi tekanan lingkungan akibat perubahan fungsi lahan mangrove menjadi kawasan pertambakan.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, dokumentasi, wawancara singkat, dan pengamatan citra satelit. Setiap teknik digunakan untuk memperoleh informasi yang saling melengkapi mengenai kondisi ekologis dan pengelolaan mangrove pada kedua lokasi penelitian.

1. Observasi Lapangan

Observasi dilakukan secara langsung menggunakan metode jelajah (*cruise survey*) melalui pengamatan visual dan pengamatan jarak dekat terhadap kondisi ekosistem mangrove. Pengamatan difokuskan pada jenis mangrove yang ditemukan, karakteristik morfologi vegetasi, kerapatan tegakan secara visual, kondisi kesehatan tanaman, keberadaan semai dan pancang, serta kondisi habitat di sekitar kawasan. Selain itu, observasi juga dilakukan terhadap aktivitas masyarakat dalam memanfaatkan sumber daya mangrove, kondisi lingkungan pesisir, dan bentuk kegiatan konservasi yang berlangsung di masing-masing lokasi.

2. Dokumentasi Lapangan

Dokumentasi dilakukan menggunakan kamera untuk merekam kondisi aktual ekosistem mangrove dan aktivitas yang berkaitan dengan pemanfaatan maupun pengelolaannya. Dokumentasi meliputi karakteristik vegetasi mangrove, kondisi akar dan daun, keberadaan regenerasi alami, aktivitas perikanan masyarakat, kegiatan pembibitan dan penanaman mangrove, serta kondisi perubahan tutupan lahan di kawasan Cagar Alam Tanjung Panjang. Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung untuk memperkuat deskripsi dan interpretasi hasil pengamatan lapangan.

3. Wawancara

Wawancara singkat dilakukan secara langsung dengan masyarakat setempat dan pihak yang memiliki keterkaitan dengan pengelolaan kawasan mangrove. Narasumber meliputi perwakilan Kelompok Sadar Lingkungan (KSL) Paddakauang, lembaga lingkungan JAPESDA, serta masyarakat yang melakukan aktivitas pemanfaatan sumber daya pesisir. Wawancara difokuskan pada informasi mengenai pola pemanfaatan mangrove, aktivitas perikanan, permasalahan lingkungan, kegiatan rehabilitasi, sistem pengawasan, serta bentuk partisipasi masyarakat dalam konservasi ekosistem mangrove. Informasi dari wawancara digunakan sebagai data pendukung untuk memahami kondisi pengelolaan dan permasalahan yang ditemukan selama observasi.

4. Pengamatan Citra Satelit

Pengamatan citra satelit dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai perubahan tutupan lahan mangrove di kawasan Cagar Alam Tanjung Panjang. Interpretasi visual digunakan untuk mengidentifikasi perubahan penggunaan lahan, khususnya konversi kawasan mangrove menjadi area pertambakan, fragmentasi habitat, dan keberadaan vegetasi mangrove yang masih tersisa. Hasil pengamatan citra satelit digunakan sebagai informasi pendukung dalam menjelaskan kondisi perubahan kawasan konservasi. Data luasan mangrove yang diperoleh dari sumber penelitian terdahulu atau dokumen pendukung digunakan sebagai pembanding, bukan sebagai hasil pengukuran luas secara langsung dalam penelitian ini.

Parameter Pengamatan

Parameter penelitian ditentukan berdasarkan karakteristik ekologis dan sistem pengelolaan ekosistem mangrove pada kedua lokasi. Parameter tersebut dikelompokkan ke dalam beberapa aspek sebagai berikut.

Tabel 1. Parameter Pengamatan

No.	Aspek pengamatan	Indikator yang diamati
1	Kondisi ekologis mangrove	Jenis mangrove, karakteristik morfologi, kerapatan vegetasi secara visual, penutupan tajuk, kondisi kesehatan, serta keberadaan semai dan pancang
2	Fungsi ekologis	Fungsi perlindungan pantai, habitat biota perairan, daerah pemijahan dan pembesaran, serta potensi penyimpanan karbon
3	Pemanfaatan sumber daya	Pemanfaatan mangrove untuk perikanan, pertambakan, pemanfaatan kayu, dan kegiatan wisata
4	Aktivitas masyarakat	Penangkapan ikan, budidaya perikanan, pemanfaatan hasil mangrove, dan aktivitas lain di sekitar kawasan

5	Pengelolaan dan konservasi	Kelembagaan pengelola, pembibitan, penanaman, rehabilitasi, pengawasan, dan keterlibatan masyarakat
6	Tekanan lingkungan	Sampah pesisir, alih fungsi lahan, ekspansi pertambakan, fragmentasi habitat, serta perubahan kondisi hidrologi

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari observasi lapangan, dokumentasi, wawancara, dan pengamatan citra satelit dianalisis secara deskriptif kualitatif. Analisis dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pengumpulan data, pengelompokan informasi berdasarkan parameter pengamatan, penyajian data dalam bentuk uraian deskriptif dan dokumentasi visual, serta penarikan kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan.

Analisis kondisi ekologis mangrove dilakukan dengan mendeskripsikan jenis vegetasi yang ditemukan, karakteristik morfologi, kondisi kesehatan tanaman, penutupan tajuk berdasarkan estimasi visual, serta keberadaan regenerasi alami berupa semai dan pancang. Selanjutnya, fungsi ekologis mangrove dianalisis berdasarkan kondisi habitat dan potensi peran vegetasi dalam perlindungan pantai, penyediaan habitat biota perairan, serta penyimpanan karbon biru (*blue carbon*).

Analisis sistem pengelolaan dilakukan dengan mengidentifikasi bentuk keterlibatan masyarakat, kelembagaan pengelola, aktivitas pemanfaatan sumber daya, serta pelaksanaan kegiatan konservasi pada masing-masing kawasan. Sementara itu, analisis tekanan lingkungan dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan sampah pesisir di Torosiaje Laut dan perubahan tutupan lahan akibat ekspansi pertambakan di Cagar Alam Tanjung Panjang.

Tahap akhir analisis dilakukan melalui perbandingan deskriptif antara kedua lokasi penelitian berdasarkan kesamaan parameter pengamatan. Perbandingan tersebut bertujuan mengidentifikasi persamaan dan perbedaan kondisi ekologis, bentuk pemanfaatan, tekanan lingkungan, serta pendekatan pengelolaan mangrove. Hasil analisis selanjutnya digunakan untuk merumuskan gambaran mengenai kondisi keberlanjutan ekosistem mangrove dan rekomendasi pengelolaan yang sesuai dengan karakteristik masing-masing kawasan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kondisi Ekologis Ekosistem Mangrove di Torosiaje Laut

Hasil pengamatan lapangan di kawasan pesisir Desa Torosiaje Laut menunjukkan bahwa ekosistem mangrove masih memiliki kondisi vegetasi yang relatif baik. Jenis mangrove yang paling banyak ditemukan adalah *Rhizophora* sp. atau bakau, yang memiliki karakteristik akar tunjang (*stilt roots*), daun berwarna hijau mengilap, serta propagul berbentuk memanjang menyerupai pensil. Karakteristik morfologi tersebut merupakan ciri umum genus *Rhizophora* yang memiliki kemampuan beradaptasi pada lingkungan pesisir dengan substrat berlumpur dan kondisi pasang surut.



Gambar 1. Karakteristik vegetasi mangrove jenis *Rhizophora* sp. di Torosiaje Laut.

Berdasarkan pengamatan visual, vegetasi mangrove di kawasan ini memiliki tingkat kerapatan yang relatif tinggi dengan estimasi penutupan tajuk sekitar 75–90%. Jarak antarindividu pohon relatif berdekatan, meskipun masih ditemukan beberapa celah yang memungkinkan cahaya matahari menembus bagian bawah tegakan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa vegetasi mangrove masih membentuk tutupan tajuk yang cukup rapat dan memberikan perlindungan terhadap permukaan substrat serta habitat organisme di sekitarnya.

Kondisi kesehatan vegetasi secara visual tergolong baik. Hal ini ditunjukkan oleh daun yang didominasi warna hijau, tajuk yang relatif lebat, serta keberadaan propagul pada pohon induk. Selain itu, ditemukan anakan mangrove pada fase semai dan pancang di sekitar tegakan utama. Keberadaan semai dengan tinggi kurang dari 1,5 meter dan pancang dengan tinggi lebih dari 1,5 meter serta diameter batang kurang dari 10 cm menunjukkan adanya regenerasi alami. Sebaran anakan di sekitar pohon induk mengindikasikan bahwa kondisi substrat berlumpur dan lingkungan perairan yang relatif terlindung masih mendukung proses pertumbuhan mangrove.



Gambar 2. Regenerasi alami mangrove berupa semai dan pancang di kawasan Torosiaje Laut.

Fungsi Ekologis Mangrove di Torosiaje Laut

Ekosistem mangrove di Torosiaje Laut memiliki beberapa fungsi ekologis yang berkaitan langsung dengan perlindungan lingkungan pesisir dan keberlanjutan sumber daya perairan. Berdasarkan pengamatan lapangan, fungsi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. **Perlindungan kawasan pesisir**

   Vegetasi mangrove berperan sebagai pelindung alami kawasan pesisir melalui sistem perakarannya yang mampu memperlambat aliran air, meredam energi gelombang, dan menangkap sedimen. Akar tunjang *Rhizophora* sp. membentuk struktur perakaran yang membantu mempertahankan kestabilan substrat berlumpur. Keberadaan vegetasi yang relatif rapat juga memberikan perlindungan tambahan bagi kawasan permukiman masyarakat Suku Bajo terhadap pengaruh gelombang dan dinamika perairan pesisir.

2. **Habitat biota perairan**

   Ekosistem mangrove menyediakan habitat bagi berbagai organisme perairan, termasuk ikan, udang, kepiting, moluska, dan biota lainnya. Struktur perakaran mangrove dapat menjadi tempat berlindung sekaligus menyediakan ruang bagi organisme untuk mencari makan, memijah, dan berkembang biak. Fungsi tersebut menjadikan mangrove sebagai salah satu ekosistem pendukung produktivitas sumber daya perikanan yang dimanfaatkan oleh masyarakat setempat.

3. **Penyimpanan karbon biru (*blue carbon*)**

   Mangrove memiliki kemampuan menyerap karbon dioksida melalui proses fotosintesis dan menyimpan karbon dalam biomassa vegetasi serta sedimen. Dengan

kondisi vegetasi yang masih relatif rapat, kawasan mangrove Torosiaje Laut memiliki potensi untuk mempertahankan fungsi penyimpanan karbon biru. Namun, penelitian ini tidak melakukan pengukuran biomassa maupun kandungan karbon sedimen, sehingga kontribusi penyimpanan karbon dalam penelitian ini dijelaskan berdasarkan fungsi ekologis mangrove, bukan berdasarkan nilai kuantitatif stok karbon.

Pemanfaatan Ekosistem Mangrove oleh Masyarakat Torosiaje Laut

Masyarakat Suku Bajo di Desa Torosiaje Laut memanfaatkan ekosistem mangrove sebagai bagian dari aktivitas sosial dan ekonomi sehari-hari. Bentuk pemanfaatan yang ditemukan meliputi kegiatan perikanan, pemanfaatan hasil hutan mangrove secara terbatas, dan pengembangan wisata berbasis lingkungan.

1. **Pemanfaatan untuk kegiatan perikanan**

   Kawasan perairan di sekitar mangrove dimanfaatkan masyarakat sebagai lokasi penangkapan ikan, kepiting bakau, udang, kerang, moluska, dan berbagai jenis biota perairan lainnya. Aktivitas penangkapan masih dilakukan secara tradisional, antara lain melalui kegiatan memancing dan penangkapan langsung di sekitar kawasan perairan. Hasil perikanan tersebut menjadi salah satu sumber pemenuhan kebutuhan rumah tangga sekaligus sumber pendapatan masyarakat.

2. **Pemanfaatan untuk budidaya perikanan**

   Sebagian masyarakat juga melakukan kegiatan budidaya perikanan dengan memanfaatkan kawasan perairan di sekitar mangrove. Komoditas yang disebutkan dalam hasil pengamatan meliputi ikan kerapu, lobster, kepiting, dan jenis biota perairan lainnya. Aktivitas tersebut memperlihatkan hubungan antara keberadaan ekosistem pesisir dengan kegiatan ekonomi masyarakat. Meskipun demikian, pemanfaatan kawasan untuk budidaya perlu memperhatikan daya dukung lingkungan agar tidak mengganggu fungsi ekologis mangrove.

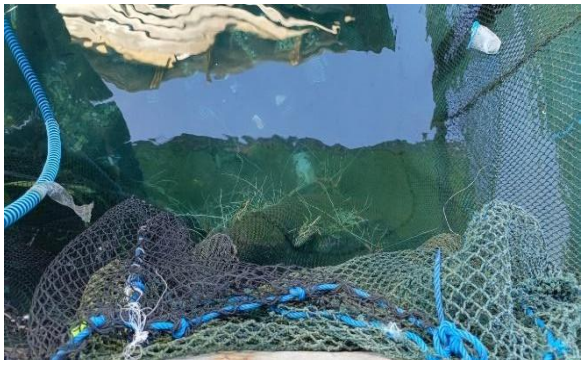
3. **Pemanfaatan untuk wisata**

   Kawasan Torosiaje Laut juga memiliki potensi wisata yang berkaitan dengan keberadaan ekosistem pesisir dan kehidupan masyarakat Suku Bajo. Wisatawan lokal maupun internasional berkunjung untuk melihat karakteristik permukiman terapung, kehidupan masyarakat pesisir, serta kearifan lokal dalam memanfaatkan sumber daya laut. Keberadaan mangrove menjadi salah satu komponen lingkungan yang mendukung daya tarik wisata kawasan tersebut.

4. **Pemanfaatan hasil hutan mangrove**

   Berdasarkan informasi masyarakat, pemanfaatan kayu mangrove masih dilakukan secara terbatas melalui sistem tebang pilih. Kayu digunakan sebagai bahan penopang atau tiang pancang rumah terapung masyarakat Suku Bajo, sedangkan ranting dan kayu kering dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Praktik pemanfaatan tersebut tetap memerlukan pengawasan agar tidak berkembang menjadi kegiatan penebangan yang dapat mengurangi tutupan vegetasi dan mengganggu regenerasi mangrove.





Gambar 3. Aktivitas masyarakat dalam pemanfaatan sumber daya pesisir dan konservasi mangrove di Torosiaje Laut.

Aktivitas Masyarakat dan Upaya Konservasi Mangrove di Torosiaje Laut

Pengelolaan ekosistem mangrove di Torosiaje Laut melibatkan masyarakat melalui Kelompok Sadar Lingkungan (KSL) Paddakauang Torosiaje Serumpun. Kelompok ini berdiri sejak tahun 2009 dan berperan dalam mendorong partisipasi masyarakat dalam perlindungan ekosistem pesisir. Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara, terdapat beberapa bentuk aktivitas masyarakat yang berkaitan dengan pengelolaan dan konservasi mangrove.

1. **Aktivitas penangkapan ikan**

   Masyarakat Suku Bajo masih melakukan kegiatan penangkapan ikan secara tradisional di sekitar kawasan mangrove dan perairan pesisir. Aktivitas tersebut dilakukan melalui kegiatan memancing dan metode penangkapan sederhana. Berdasarkan informasi yang diperoleh, masyarakat juga memiliki kesadaran untuk menghindari penggunaan alat tangkap yang berpotensi merusak ekosistem perairan. Hal ini menunjukkan adanya hubungan antara pemanfaatan sumber daya perikanan dan kebutuhan mempertahankan kondisi lingkungan pesisir.

2. **Kegiatan pembibitan dan penanaman mangrove**

   Upaya konservasi dilakukan melalui pembibitan dan penanaman mangrove secara bersama-sama oleh masyarakat, pemerintah daerah, serta lembaga lingkungan, termasuk JAPESDA. Di kawasan Torosiaje Laut juga ditemukan lokasi pembibitan mangrove yang digunakan untuk menyediakan bibit dalam kegiatan rehabilitasi. Penanaman kembali dilakukan pada bagian kawasan yang mengalami pengurangan populasi vegetasi mangrove.



Gambar 4. Kegiatan pembibitan dan penanaman mangrove di kawasan Torosiaje Laut.

3. **Pengawasan dan perlindungan kawasan**

   Pengawasan kawasan mangrove dilakukan melalui keterlibatan masyarakat, KSL Paddakauang, pemerintah, dan lembaga lingkungan. Kegiatan yang dilaksanakan mencakup pemantauan kondisi vegetasi, pencegahan kerusakan kawasan, rehabilitasi mangrove, serta penyampaian edukasi mengenai pentingnya menjaga ekosistem pesisir. Berdasarkan hasil wawancara, keberadaan KSL Paddakauang menjadi salah satu wadah koordinasi masyarakat dalam melaksanakan kegiatan konservasi.



Gambar 5. Dokumentasi wawancara dan koordinasi dengan KSL Paddakauang serta lembaga JAPESDA.

4. Pengelolaan sampah pesisir

Berdasarkan hasil pengamatan, sampah yang ditemukan di kawasan pesisir dan sekitar mangrove sebagian besar diidentifikasi sebagai sampah kiriman yang terbawa arus perairan. Tidak ditemukan indikasi pembuangan sampah secara langsung dalam kegiatan pengamatan di kawasan mangrove. Pengelolaan sampah di permukiman Desa Torosiaje Laut juga didukung oleh penyediaan tempat pembuangan sampah oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Pohuwato dan pengangkutan sampah oleh petugas kebersihan sebanyak tiga kali dalam seminggu. Masyarakat juga telah melakukan pemilahan sampah sebagai bagian dari upaya menjaga kebersihan lingkungan permukiman dan kawasan pesisir.

5. Kondisi Ekologis Ekosistem Mangrove di Cagar Alam Tanjung Panjang

Berbeda dengan kawasan Torosiaje Laut, ekosistem mangrove di Cagar Alam Tanjung Panjang (CATP) menghadapi tekanan lingkungan yang cukup serius akibat perubahan penggunaan lahan menjadi kawasan pertambakan. Berdasarkan pengamatan lapangan, vegetasi mangrove yang masih ditemukan didominasi oleh *Rhizophora* sp. Jenis ini memiliki karakteristik akar tunjang (*stilt roots*) yang berfungsi membantu menahan sedimen dan menjaga kestabilan substrat pada kawasan pesisir.

Meskipun masih ditemukan vegetasi mangrove, kondisi kawasan secara keseluruhan menunjukkan adanya perubahan tutupan lahan yang signifikan. Pengamatan lapangan dan interpretasi visual citra satelit memperlihatkan bahwa kawasan yang sebelumnya didominasi oleh vegetasi mangrove telah berubah menjadi petak-petak pertambakan. Vegetasi mangrove yang tersisa cenderung mengikuti garis pantai dan membentuk fragmen-fragmen habitat yang terpisah akibat ekspansi lahan tambak.



Gambar 6. Perubahan tutupan lahan dan fragmentasi kawasan mangrove di Cagar Alam Tanjung Panjang.

Berdasarkan informasi yang dirujuk dalam penelitian Amin (2018), luas kawasan mangrove Cagar Alam Tanjung Panjang yang semula diperkirakan mencapai sekitar 3.000 hektare mengalami penyusutan hingga tersisa sekitar 600 hektare. Angka tersebut menggambarkan besarnya tekanan perubahan penggunaan lahan yang terjadi di kawasan

tersebut. Namun, angka luasan ini merupakan data yang dirujuk dari penelitian terdahulu dan bukan hasil pengukuran luas secara langsung dalam penelitian tahun 2026.

Perubahan tutupan lahan tersebut menyebabkan berkurangnya kesinambungan vegetasi mangrove dan meningkatkan fragmentasi habitat. Kondisi ini berpotensi mengganggu fungsi ekologis kawasan, terutama dalam menyediakan habitat bagi berbagai jenis organisme perairan, melindungi pantai dari abrasi, serta mempertahankan kemampuan ekosistem dalam menyimpan karbon. Selain itu, pembangunan dan pengembangan tambak dapat mengubah pola aliran air pasang surut, distribusi sedimen, serta kondisi hidrologi kawasan.

Dampak Ekspansi Pertambakan terhadap Fungsi Ekologis Mangrove di Cagar Alam Tanjung Panjang

Ekspansi pertambakan di kawasan Cagar Alam Tanjung Panjang memberikan tekanan terhadap keberadaan vegetasi mangrove dan fungsi ekologis yang dimilikinya. Berdasarkan hasil pengamatan, dampak perubahan penggunaan lahan dapat diuraikan sebagai berikut.

1. **Penurunan tutupan vegetasi mangrove**

   Perubahan kawasan mangrove menjadi lahan pertambakan menyebabkan berkurangnya luasan vegetasi yang berfungsi sebagai pelindung alami wilayah pesisir. Vegetasi yang sebelumnya membentuk hamparan hutan mangrove kini sebagian besar telah berubah menjadi petak-petak tambak. Kondisi tersebut mengakibatkan keberadaan mangrove semakin terbatas pada bagian kawasan tertentu, khususnya di sepanjang garis pantai dan lokasi yang belum mengalami konversi.

2. **Fragmentasi habitat**

   Perubahan penggunaan lahan menyebabkan kawasan mangrove terpisah menjadi beberapa bagian yang tidak lagi membentuk satu kesatuan vegetasi yang utuh. Fragmentasi ini berpotensi mengurangi keterhubungan habitat dan mengganggu ruang hidup berbagai organisme yang bergantung pada ekosistem mangrove. Berkurangnya kesinambungan vegetasi juga dapat memengaruhi proses regenerasi alami karena ruang tumbuh bagi semai dan pancang menjadi semakin terbatas.

3. **Penurunan fungsi perlindungan pantai**

   Berkurangnya tutupan mangrove dapat menurunkan kemampuan kawasan dalam meredam energi gelombang dan menahan sedimen. Sistem perakaran mangrove yang sebelumnya membantu mempertahankan kestabilan substrat semakin berkurang akibat pembukaan lahan. Kondisi ini meningkatkan kerentanan kawasan pesisir terhadap abrasi dan perubahan garis pantai.

4. **Gangguan terhadap habitat biota perairan**

   Konversi mangrove menjadi tambak menyebabkan berkurangnya kawasan yang berfungsi sebagai tempat mencari makan, berlindung, memijah, dan membesarkan anakan berbagai organisme perairan. Perubahan tersebut berpotensi memengaruhi ketersediaan habitat bagi ikan, udang, kepiting, moluska, serta organisme lain yang bergantung pada ekosistem mangrove selama siklus hidupnya.

5. **Berkurangnya potensi penyimpanan karbon biru**

   Ekspansi pertambakan menyebabkan berkurangnya biomassa vegetasi mangrove dan berpotensi mengganggu penyimpanan karbon dalam sedimen. Dengan semakin berkurangnya luas tutupan mangrove, kapasitas kawasan dalam menyerap dan menyimpan karbon juga berpotensi menurun. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan tidak hanya berdampak pada kondisi lokal ekosistem, tetapi juga berhubungan dengan berkurangnya potensi kontribusi kawasan terhadap mitigasi perubahan iklim.

6. **Perubahan kondisi hidrologi dan sedimentasi**

Aktivitas pembukaan dan pembangunan tambak berpotensi mengubah pola aliran air pasang surut serta distribusi sedimentasi di dalam kawasan. Berdasarkan hasil pengamatan, ditemukan indikasi perubahan pola aliran air dan penumpukan sedimen pada beberapa bagian kawasan. Perubahan kondisi hidrologi tersebut dapat memengaruhi kestabilan substrat dan kesesuaian habitat bagi pertumbuhan serta regenerasi mangrove.

Kondisi degradasi mangrove di Cagar Alam Tanjung Panjang sejalan dengan uraian Bahsoan et al. (2014) mengenai tekanan ekspansi pertambakan terhadap keberadaan vegetasi mangrove yang tersisa. Amin (2018) juga menjelaskan dinamika konflik pemanfaatan ruang yang terjadi dalam pengelolaan ekosistem mangrove di kawasan tersebut. Dengan demikian, persoalan utama yang dihadapi CATP bukan hanya berkurangnya tutupan vegetasi, melainkan juga lemahnya keselarasan antara pemanfaatan ruang dan fungsi perlindungan kawasan konservasi.

Perbandingan Kondisi Ekologis dan Pengelolaan Mangrove pada Kedua Kawasan

Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat perbedaan kondisi ekologis, bentuk pemanfaatan sumber daya, tekanan lingkungan, dan sistem pengelolaan antara kawasan mangrove Torosiaje Laut dan Cagar Alam Tanjung Panjang. Perbandingan kedua kawasan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan kondisi ekologis dan pengelolaan ekosistem mangrove

Aspek	Torosiaje Laut	Cagar Alam Tanjung Panjang
Jenis mangrove dominan	Rhizophora sp.	Rhizophora sp.
Kondisi vegetasi	Relatif rapat dan masih terjaga	Mengalami pengurangan tutupan vegetasi
Penutupan tajuk	Estimasi visual 75–90%	Tidak dilakukan pengukuran
Kesehatan vegetasi	Secara visual relatif baik	Mengalami tekanan akibat perubahan habitat
Regenerasi alami	Ditemukan semai dan pancang	Terancam oleh fragmentasi dan konversi lahan
Fungsi perlindungan pantai	Masih didukung oleh vegetasi mangrove	Berpotensi menurun akibat berkurangnya tutupan mangrove
Habitat biota perairan	Masih mendukung aktivitas biota pesisir	Mengalami pengurangan dan fragmentasi habitat
Fungsi blue carbon	Potensi penyimpanan karbon masih dipertahankan	Potensi penyimpanan karbon berkurang akibat konversi
Pemanfaatan kawasan	Perikanan, wisata, dan pemanfaatan kayu terbatas	Didominasi perubahan pemanfaatan menjadi pertambakan
Pengelolaan	Melibatkan KSL Paddakauang dan masyarakat	Menghadapi persoalan pengendalian pemanfaatan kawasan
Upaya konservasi	Pembibitan, penanaman, dan pengawasan	Membutuhkan penguatan perlindungan dan rehabilitasi
Tekanan lingkungan	Sampah kiriman dan aktivitas pemanfaatan pesisir	Ekspansi tambak, fragmentasi habitat, dan perubahan hidrologi

Sumber: Data primer penelitian, 2026, dan informasi pendukung dari Amin (2018).

Tabel 2 menunjukkan bahwa kedua kawasan memiliki jenis mangrove dominan yang sama, yaitu *Rhizophora* sp., tetapi memperlihatkan kondisi ekologis dan pola pengelolaan yang berbeda. Torosiaje Laut masih memiliki vegetasi mangrove yang relatif rapat, regenerasi alami, serta keterlibatan masyarakat dalam kegiatan konservasi. Sementara itu, Cagar Alam Tanjung Panjang mengalami tekanan yang lebih besar akibat perubahan penggunaan lahan menjadi pertambakan, yang menyebabkan berkurangnya tutupan vegetasi dan fragmentasi habitat.

Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa keberadaan jenis mangrove yang sama tidak selalu menghasilkan kondisi ekosistem yang sama. Kondisi ekologis mangrove juga dipengaruhi oleh intensitas aktivitas manusia, perubahan penggunaan lahan, karakteristik habitat, serta efektivitas pengelolaan kawasan.

Pengelolaan Berbasis Masyarakat dan Tantangan Konservasi Mangrove

Perbandingan antara kawasan mangrove Torosiaje Laut dan Cagar Alam Tanjung Panjang memperlihatkan bahwa keterlibatan masyarakat dan pengendalian pemanfaatan ruang merupakan aspek penting dalam keberlanjutan ekosistem mangrove. Di Torosiaje Laut, keberadaan KSL Paddakauang menunjukkan adanya kelembagaan masyarakat yang berperan dalam mendukung kegiatan konservasi. Pembibitan, penanaman, pengawasan, dan edukasi lingkungan menjadi bentuk partisipasi yang membantu mempertahankan keberadaan vegetasi mangrove. Kondisi ini memperlihatkan bahwa pengelolaan berbasis masyarakat dapat menjadi pendekatan penting dalam mengintegrasikan kepentingan konservasi dengan kebutuhan sosial ekonomi masyarakat pesisir.

Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Ke et al. (2022) yang membahas hubungan pengelolaan hutan mangrove dengan kesejahteraan subjektif dan psikologis masyarakat di Malaysia dan Indonesia. Keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sumber daya alam dapat memberikan manfaat apabila didukung oleh kepemilikan tanggung jawab bersama dan partisipasi aktif dalam perencanaan maupun pelaksanaan kegiatan konservasi. Selain itu, pengembangan wisata mangrove berbasis masyarakat juga berpotensi memberikan nilai ekonomi tambahan tanpa harus menghilangkan fungsi ekologis kawasan (Rifanjani et al., 2023).

Namun demikian, pengelolaan mangrove di Torosiaje Laut tetap menghadapi tantangan, terutama berkaitan dengan pemanfaatan kayu, aktivitas perikanan, pengembangan budidaya, dan pengelolaan sampah pesisir. Oleh karena itu, keberadaan kelembagaan masyarakat perlu didukung oleh pengawasan yang berkelanjutan dan koordinasi dengan pemerintah daerah serta lembaga lingkungan. Pemanfaatan sumber daya mangrove perlu diarahkan pada prinsip keberlanjutan agar aktivitas ekonomi tidak menimbulkan tekanan baru terhadap ekosistem.

Berbeda dengan Torosiaje Laut, permasalahan utama di Cagar Alam Tanjung Panjang berkaitan dengan perubahan penggunaan lahan yang menyebabkan degradasi ekosistem mangrove. Ekspansi pertambakan telah mengubah sebagian besar kawasan yang sebelumnya berfungsi sebagai hutan mangrove menjadi lahan budidaya. Kondisi ini menunjukkan bahwa tekanan ekonomi terhadap pemanfaatan ruang dapat menimbulkan konflik dengan kepentingan konservasi, khususnya ketika pengendalian dan perlindungan kawasan tidak berjalan secara efektif. Amin (2018) menjelaskan bahwa dinamika pengelolaan mangrove di Cagar Alam Tanjung Panjang berkaitan erat dengan konflik pemanfaatan ruang dan perubahan penguasaan lahan.

Dari perspektif ekologis, perubahan tutupan lahan tersebut berpotensi menimbulkan dampak berantai terhadap fungsi mangrove. Berkurangnya vegetasi dapat menurunkan kemampuan kawasan dalam menahan sedimen, meredam energi gelombang, dan menyediakan habitat bagi organisme perairan. Selain itu, fragmentasi kawasan dapat mengganggu proses regenerasi alami dan mengurangi kesinambungan habitat. Penurunan tutupan vegetasi juga berpotensi mengurangi kapasitas penyimpanan karbon biru, mengingat mangrove menyimpan karbon tidak hanya pada bagian vegetasi, tetapi juga pada sedimen yang berada di bawah tegakannya (Sumarni et al., 2024).

Hasil perbandingan ini memperlihatkan bahwa strategi pengelolaan mangrove tidak dapat diseragamkan untuk seluruh kawasan pesisir. Di Torosiaje Laut, penguatan kelembagaan masyarakat, pengawasan pemanfaatan, rehabilitasi, dan pengelolaan sampah menjadi aspek yang perlu dipertahankan. Sementara itu, di Cagar Alam Tanjung Panjang, prioritas pengelolaan perlu diarahkan pada pengendalian konversi lahan, perlindungan sisa vegetasi, pemulihan kawasan terdegradasi, dan penegakan ketentuan perlindungan kawasan konservasi.

Dengan demikian, keberlanjutan ekosistem mangrove membutuhkan keterpaduan antara perlindungan ekologis, pengelolaan kelembagaan, dan kepentingan sosial ekonomi masyarakat. Pengalaman pengelolaan di Torosiaje Laut dapat menjadi bahan pembelajaran mengenai pentingnya partisipasi masyarakat, sedangkan kondisi Cagar Alam Tanjung Panjang memperlihatkan konsekuensi ekologis yang dapat terjadi ketika perubahan penggunaan lahan tidak dikendalikan secara efektif.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekosistem mangrove di Torosiaje Laut dan Cagar Alam Tanjung Panjang memiliki kondisi ekologis dan karakteristik pengelolaan yang berbeda. Mangrove Torosiaje Laut didominasi oleh *Rhizophora* sp., dengan kondisi vegetasi yang relatif rapat, estimasi penutupan tajuk 75–90%, serta ditemukannya regenerasi alami berupa semai dan pancang. Pengelolaan kawasan ini didukung oleh keterlibatan masyarakat melalui KSL Paddakauang dalam kegiatan pembibitan, penanaman, pengawasan, dan pengelolaan lingkungan pesisir. Sebaliknya, mangrove di Cagar Alam Tanjung Panjang menghadapi tekanan akibat alih fungsi lahan menjadi pertambakan yang menyebabkan berkurangnya tutupan vegetasi dan fragmentasi habitat. Perbedaan tersebut menunjukkan pentingnya pendekatan pengelolaan yang disesuaikan dengan karakteristik masing-masing kawasan. Di Torosiaje Laut, upaya pengelolaan perlu diarahkan pada penguatan kelembagaan masyarakat, pengawasan pemanfaatan sumber daya, dan pengendalian sampah pesisir. Sementara itu, di Cagar Alam Tanjung Panjang, prioritas utama meliputi perlindungan vegetasi yang tersisa, pengendalian alih fungsi lahan, pemulihan kawasan terdegradasi, dan penguatan pengawasan kawasan konservasi.

DAFTAR RUJUKAN

Amin, B. (2018). Mempertahankan ruang hidup: Konservasi dan budaya di Tanjung Panjang. Dalam R. Dako & C. Paino (Ed.), *Konflik ruang di Tanjung Panjang: Dinamika pengelolaan ekosistem mangrove di Provinsi Gorontalo* (hlm. 1–26). Ideas Publishing.

Bahsoan, A., Amin, B., Kadir, I. A., Wiharisno, J., Dako, R., & Massa, Y. N. (2014). *Cagar alam Tanjung Panjang: Menenun harapan baru*. Balai KSDA Sulawesi Utara.

Ke, G.-N., Utama, I. K. A. P., Wagner, T., Sweetman, A. K., Arshad, A., Nath, T. K., Neoh, J. Y., Muchamad, L. S., & Suroso, D. S. A. (2022). Influence of mangrove forests on subjective and psychological wellbeing of coastal communities: Case studies in Malaysia and Indonesia. *Frontiers in Public Health, 10*, Article 898276. https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.898276

Nurhati, I. S., & Murdiyarso, D. (2022). *Strategi nasional pengelolaan ekosistem mangrove: Sebagai rujukan konservasi dan rehabilitasi kawasan pesisir untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan dan pembangunan rendah karbon*. CIFOR-ICRAF. https://doi.org/10.17528/cifor-icraf/008790

Rahim, S., & Baderan, D. W. K. (2019). Komposisi jenis, struktur komunitas, dan keanekaragaman mangrove asosiasi Langge Kabupaten Gorontalo Utara–Provinsi Gorontalo. *Jurnal Ilmu Lingkungan, 17*(1), 181–188. https://doi.org/10.14710/jil.17.1.181-188

Rifanjani, S., Siagian, I. D., & Dirhamsyah, M. (2023). Strategi pengembangan objek wisata mangrove di kawasan hutan mangrove Surya Perdana Mandiri Kelurahan Setapuk Besar. *Jurnal Hutan Lestari, 11*(3). https://doi.org/10.26418/jhl.v11i3.71380

Sumarni, G., Nurrahman, Y. A., & Minsas, S. (2024). Simpanan karbon pada sedimen mangrove di kedalaman berbeda di Desa Jeruju Besar Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa, 7*(1), 58–65. https://doi.org/10.26418/lkuntan.v7i1.64375