



Kondisi Tutupan Mangrove Sebelum dan Sesudah Tsunami Tahun 2018 dan Tingkat Keragaman Spesies Mangrove di Pesisir Pantai Mambo Kota Palu

Muhammad Fadli^{1*}, A. Hadian Pratama Hamzah¹, Sodikin¹

¹Universitas Terbuka, Kota Palu, Indonesia

*Corresponding Author's e-mail: mf24091989@gmail.com

Article History:

Received: September 10, 2025

Revised: September 20, 2025

Accepted: September 30, 2025

Keywords:

mangroves, NDVI,
rehabilitation, vegetation
density

Abstract: This research evaluates changes in density and coverage of mangrove vegetation in the Mambo coastline between 2018 and 2025 using the NDVI index from Sentinel-2 imagery. In 2018, the area of mangroves was recorded at 89.25 hectares, dominated by sparse and moderate density classes, reflecting degradation due to human activities and tsunami impacts. By 2025, the mangrove area increased to 183.07 hectares, but was dominated by moderate and sparse classes, while the dense class actually decreased. This indicates that although the area has increased, the quality of the vegetation has declined. Active rehabilitation after the tsunami, through the planting of over 37,000 mangrove seedlings by the government and local communities, contributed to the recovery of previously open areas. The planted species include *Rhizophora mucronata*, *Avicennia marina*, and *Sonneratia alba*. The diversity index shows moderate diversity, but the dominance of certain species remains high. This ecosystem also serves as an important nursery ground for juvenile fish, supporting the productivity of local fisheries. Research findings emphasize the importance of focusing rehabilitation not only on expanding areas but also on improving the quality of vegetation through community-based approaches, regular monitoring, and management policies.

Copyright © 2025, The Author(s).

This is an open access article under the CC-BY-SA license



How to cite: Fadli, M., Hamzah, A. H. P., & Sodikin, S. (2025). Kondisi Tutupan Mangrove Sebelum dan Sesudah Tsunami Tahun 2018 dan Tingkat Keragaman Spesies Mangrove di Pesisir Pantai Mambo Kota Palu. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 4(9), 2138–2151. <https://doi.org/10.55681/sentri.v4i9.4599>

PENDAHULUAN

Hutan mangrove merupakan salah satu sumber daya alam yang dapat ditemukan di daerah tropis. Hutan mangrove memiliki manfaat yang sangat besar baik secara ekologi maupun ekonomi. Indonesia, sebagai negara kepulauan, memiliki banyak hutan mangrove dan bahkan diakui sebagai salah satu negara dengan hutan mangrove terluas di dunia. Ekosistem hutan mangrove berperan sangat penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem pesisir pantai dan laut (Rawena et al., 2020).

Hutan mangrove adalah jenis ekosistem hutan khusus yang ditemukan di pantai, pulau-pulau kecil, dan zona intertidal pesisir. Mereka dianggap sebagai sumber daya alam yang potensial (Mahmuda et al., 2023). Ekosistem mangrove di Indonesia memiliki potensi besar dalam mengurangi dampak perubahan iklim. Namun, habitat mangrove

sangat menurun akibat dari sistem pengelolaan lingkungan perairan yang belum maksimal (Mursyid et al., 2021).

Menurut Susanto et al. (2022), kesehatan ekosistem mangrove berdampak signifikan terhadap manfaat dan fungsi yang dapat diperoleh dari keberadaannya. Hutan mangrove sangat penting bagi kehidupan masyarakat pesisir pantai. Pohon mangrove berfungsi untuk menahan limbah rumah tangga dan mengurangi dampak gelombang. Selain itu, banyak spesies laut menggunakan hutan ini sebagai lokasi reproduksi, bersarang, dan mencari makan. Sayangnya, aktivitas manusia menyebabkan hutan mangrove mulai memburuk. Pemanfaatan yang berlebihan tanpa strategi berkelanjutan menjadi salah satu faktor utama (Isdianto et al., 2022).

Meskipun merupakan salah satu ekosistem paling produktif, mangrove membantu menjaga garis pantai dari abrasi dan melindungi wilayah pesisir dari badai serta gelombang tinggi yang diakibatkan oleh perubahan iklim. Friesen et al, (2020) menunjukkan bahwa sistem akar mangrove memberikan perlindungan penting bagi tanah dan mencegah erosi, sehingga meningkatkan ketahanan daerah pesisir terhadap perubahan iklim dan bencana alam. Namun, pengelolaan mangrove masih menghadapi tantangan besar. Salah satunya adalah tidak terintegrasinya kebijakan dan tanggung jawab antar instansi seperti kehutanan, perikanan, dan lingkungan hidup. Kurangnya kejelasan ini menghambat pemenuhan kebutuhan pengelolaan yang baik (Rotich et al., 2016).

Setiap wilayah pesisir memiliki potensi dan manfaat tertentu bagi hewan, biota, dan manusia. Potensi ini akan terus berkembang apabila terdapat kerja sama antara elemen masyarakat dan instansi terkait dalam menjaga ekosistem (Rotich et al., 2016). (Saleha et al., 2023). Rotich et al., (2016). juga menegaskan bahwa keberhasilan konservasi mangrove membutuhkan partisipasi aktif masyarakat setempat untuk memastikan keberlanjutan sumber daya alam tersebut.

Sistem tata kelola ekosistem mangrove harus melibatkan semua pihak, termasuk masyarakat, agar seluruh elemen memiliki tanggung jawab dalam menjaga kelestariannya. Hal ini berpengaruh terhadap sistem pengelolaan yang berkelanjutan dan mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir. Sodikin et al, (2024) menjelaskan bahwa semakin banyaknya kegiatan rehabilitasi mangrove yang dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat memberikan dampak yang positif.

Hal ini diperkuat oleh Hamzah et al, (2024) yang menyebutkan bahwa masyarakat dapat mengenalkan jenis-jenis tanaman mangrove serta memberikan edukasi kepada generasi muda untuk menjaga lingkungan pesisir, agar setiap generasi mendatang dapat turut menjaga dan menyelamatkan ekosistem dari kerusakan yang bisa menyebabkan bencana ekologis.

Indonesia memiliki sekitar tiga juta hektar ekosistem hutan mangrove yang tersebar di sepanjang 78.000 km wilayah pesisir (Febriansyah et al., 2019). Namun, potensi besar tersebut belum dikelola dengan baik. Saat ini, ekosistem hutan mangrove mengalami penurunan yang signifikan akibat berbagai permasalahan. Banyak kawasan mangrove dialihfungsikan menjadi area industri, tambak, pemukiman, dan infrastruktur lainnya karena proses pengembangan wilayah dan meningkatnya urbanisasi pesisir (Rukmini & Hironimus, 2021).

Kota Palu, yang terletak di Teluk Palu, memiliki potensi besar dalam pemulihan ekosistem mangrove. Upaya restorasi ini tidak hanya bertujuan memperbaiki kondisi fisik hutan mangrove, tetapi juga memperkuat ketahanan wilayah pesisir terhadap perubahan iklim dan ancaman bencana alam. Rehabilitasi mangrove menjadi langkah strategis dalam

memulihkan fungsi ekosistem pesisir secara menyeluruh, sekaligus menciptakan wilayah yang tangguh dan berkelanjutan.

Pendekatan restorasi tersebut melibatkan partisipasi masyarakat lokal dan dukungan kebijakan yang konsisten. Kolaborasi antara pemerintah, LSM, dan masyarakat diharapkan mampu mengembalikan fungsi ekologis, ekonomi, dan sosial dari mangrove pesisir Palu. Kota Palu memiliki luas perairan 189 km² yang kaya akan keanekaragaman hayati, termasuk terumbu karang, ikan laut, mangrove, rumput laut, dan spesies burung.

Bencana gempa bumi berkekuatan 7,4 SR yang terjadi pada 28 September 2018 di Palu, Sigi, dan Donggala telah menimbulkan dampak luar biasa, termasuk tsunami dan likuifaksi yang menghancurkan infrastruktur. Lebih dari 2.100 orang meninggal, lebih dari 1.300 orang hilang, 10.000 orang luka berat, dan 220.000 orang mengungsi. Kerugian akibat bencana ini diperkirakan mencapai Rp 18 triliun (Nurhadi et al., 2021; Alfarizy, 2020). Selain dampak sosial dan ekonomi, bencana tersebut juga merusak lingkungan, khususnya di wilayah pesisir.

Pasca bencana, berbagai upaya pemulihan dilakukan di berbagai sektor, termasuk kawasan pesisir Kota Palu. Salah satu langkah penting adalah rehabilitasi ekosistem mangrove, terutama di wilayah pesisir yang mengalami fenomena penurunan tanah (*downlift*). Penanaman kembali mangrove menjadi strategi utama untuk mengembalikan manfaat ekologis sehingga pesisir Kota Palu dapat kembali sehat dan produktif.

Berdasarkan pengamatan dan data lapangan, kawasan mangrove di Pantai Mamboro, khususnya di wilayah terdampak tsunami di Kelurahan Mamboro, menunjukkan keberadaan berbagai jenis mangrove, dari yang rendah hingga tinggi. Wilayah ini dinilai cocok untuk pengembangan mangrove di Teluk Palu. Jenis yang ditanam antara lain *Rhizophora apiculata*, serta jenis lainnya seperti *Avicennia lanata*, *Nypa fruticans*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, dan *Sonneratia alba*.

Namun, tantangan dalam upaya pemulihan ini masih tetap ada, salah satunya adalah rendahnya kesadaran masyarakat terhadap manfaat ekosistem mangrove yang bersifat multifungsi, baik secara ekologis, ekonomi, maupun sosial. Padahal, hutan mangrove sangat penting dalam mengurangi dampak bencana, mencegah abrasi, dan menjadi habitat berbagai spesies flora dan fauna pesisir.

LANDASAN TEORI

1) Peran Ekologis Mangrove dalam Ekosistem Pesisir

Mangrove berperan sebagai penyerap karbon (*carbon sink*) yang sangat efisien, menyimpan karbon dalam jumlah besar baik di atas maupun di bawah tanah. Selain itu, mangrove melindungi garis pantai dari abrasi dan erosi, membantu menahan gelombang laut, dan meredam dampak tsunami (Alongi, 2016). Hutan mangrove menyediakan habitat bagi berbagai spesies penting, termasuk ikan, burung, dan invertebrata, yang banyak di antaranya hanya ditemukan di ekosistem mangrove. Ekosistem ini juga berfungsi sebagai kawasan pembesaran ikan dan udang, memberikan kontribusi besar bagi keanekaragaman hayati pesisir (Friess et al., 2019).

2) Peran Sosial-Ekonomi Mangrove bagi Masyarakat Pesisir

Mangrove mendukung kegiatan perikanan tradisional, yang menjadi sumber utama pangan dan pendapatan bagi banyak komunitas pesisir. Selain itu, hasil hutan mangrove, seperti kayu bakar dan bahan untuk konstruksi, juga memberikan manfaat ekonomi langsung (Primavera et al., 2019). Ekosistem mangrove memiliki potensi besar untuk

dikembangkan menjadi kawasan ekowisata yang berkelanjutan. Melalui ekowisata, masyarakat lokal dapat memperoleh pendapatan tambahan sekaligus meningkatkan kesadaran lingkungan mereka untuk melindungi mangrove (Spalding & Parrett, 2019).

3) Ancaman terhadap Mangrove dan Ekosistem Pesisir

Konversi lahan mangrove untuk budidaya tambak, terutama tambak udang, merupakan salah satu ancaman terbesar terhadap keberlanjutan ekosistem ini. Selain itu, alih fungsi menjadi lahan pertanian atau permukiman juga menyebabkan penurunan luas hutan mangrove di banyak wilayah (Richards & Friess, 2016). Perubahan iklim dan kenaikan permukaan laut menjadi ancaman serius bagi kelangsungan ekosistem mangrove. Mangrove yang terendam oleh kenaikan permukaan air laut yang cepat cenderung mengalami degradasi, mengurangi kemampuannya dalam menyerap karbon dan melindungi garis pantai (Ward *et al.*, 2016).

4) Strategi Konservasi dan Pengelolaan Berkelanjutan Mangrove

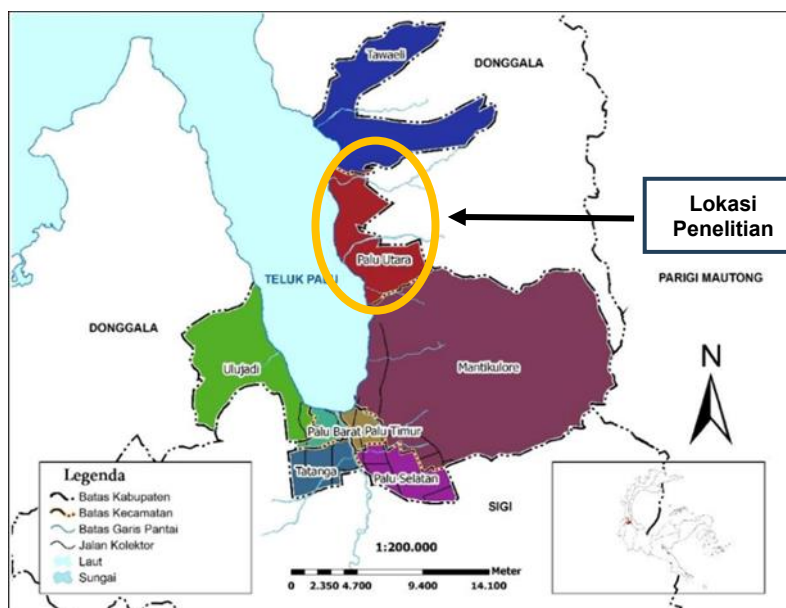
Rehabilitasi mangrove melalui penanaman kembali mangrove di area yang telah rusak atau terdegradasi adalah salah satu strategi yang efektif. Restorasi ini membantu mengembalikan fungsi ekologis mangrove serta mendukung pemulihan keanekaragaman hayati dan ketahanan ekonomi lokal (Osland *et al.*, 2021).

Pendekatan berbasis masyarakat menjadi kunci dalam upaya pelestarian mangrove yang berkelanjutan. Keterlibatan masyarakat dalam program rehabilitasi dan pengelolaan mangrove meningkatkan rasa memiliki dan kepedulian terhadap ekosistem ini, sehingga program konservasi dapat berlangsung lebih efektif dan berkelanjutan (Datta *et al.*, 2018).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan mengombinasikan analisis citra satelit, survei lapangan, serta kuesioner masyarakat. Data utama berupa citra Sentinel-2 pra dan pasca tsunami diolah untuk menghasilkan peta tutupan mangrove dengan tahapan koreksi citra, perhitungan NDVI, klasifikasi supervised, serta analisis perubahan luasan. Validasi hasil klasifikasi dilakukan dengan membandingkan data lapangan dan interpretasi visual *Google Earth*. Untuk analisis keragaman spesies, dilakukan survei vegetasi menggunakan metode plot kuadrat di beberapa titik pengamatan, dengan pencatatan jenis, jumlah individu, dan karakteristik pohon mangrove.

Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, Simpson, dan Evenness. Sementara itu, jasa ekosistem mangrove dianalisis melalui lembar observasi dan angket yang diberikan kepada masyarakat sekitar pesisir untuk menggali pemanfaatan dan persepsi terhadap peran mangrove, yang kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Seluruh hasil pengolahan citra, survei lapangan, dan angket diintegrasikan untuk memberikan gambaran kelurahan mamboro secara menyeluruh mengenai kondisi dan peran mangrove sebelum dan sesudah tsunami pada tahun 2018 dan 2025.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

(Sumber: Jabar, 2024)

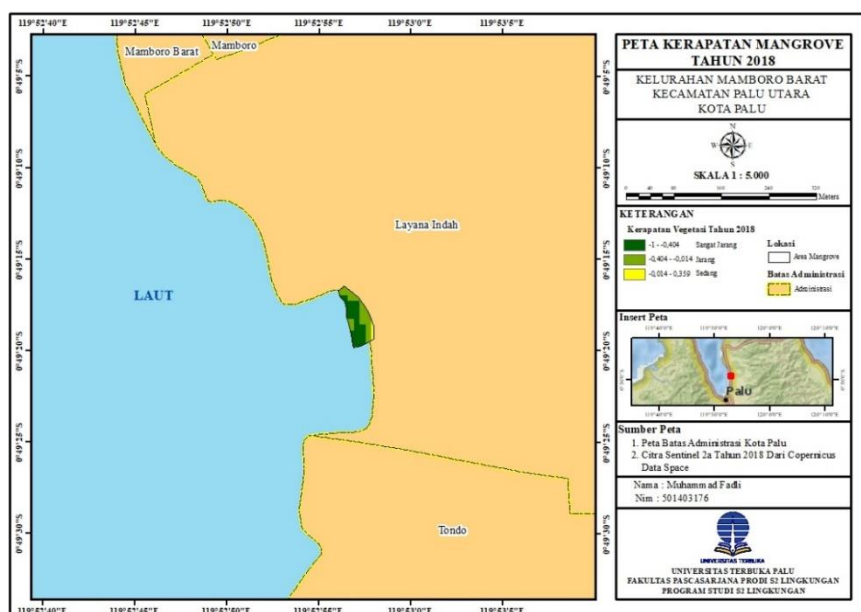
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Kerapatan Mangrove Tahun 2018 dan 2025

Berdasarkan analisis kerapatan vegetasi menggunakan indeks NDVI, kondisi mangrove di pesisir Mamboro pada tahun 2018 menunjukkan nilai yang cenderung rendah. Klasifikasi kerapatan pada tahun tersebut terbagi menjadi tiga kelas:

Tabel 1. Nilai indeks kerapatan vegetasi pada citra Sentinel-2 tahun 2018

No	Kelas Kerapatan	NDVI	Luas (m ²)	Persentase (%)
1	Rapat	0,014 – 0,359	51,73	57,96
2	Sedang	-0,404 – -0,014	22,00	24,66
3	Jarang	-1 – 0,404	15,52	17,40
Luas Total			89,25	100

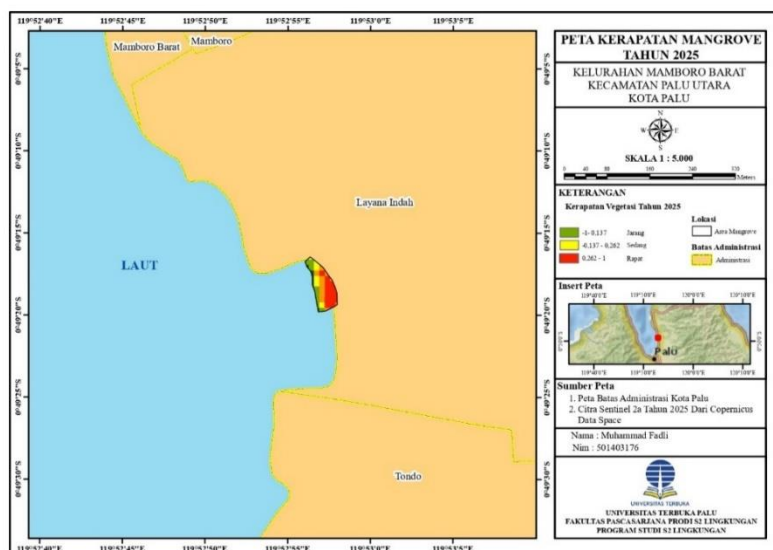


Gambar 2. Peta Kerapatan Mangrove Tahun 2018
(Sumber. Hasil Olahan Penelitian, 2025)

Berdasarkan hasil pengukuran ini, kawasan pesisir Mambo didominasi oleh kelas sangat jarang dan jarang. Hal ini menandakan bahwa kondisi ekosistem mangrove saat itu mengalami tekanan dan kerusakan cukup berat, baik akibat konversi lahan, penebangan, maupun rendahnya regenerasi alami. Selain itu, tidak meratanya distribusi vegetasi dan minimnya campur tangan pemulihan juga menyebabkan sebagian besar kawasan tidak memiliki perlindungan vegetatif yang cukup terhadap erosi dan abrasi. Pada tahun 2025, hasil analisis kerapatan vegetasi menunjukkan peningkatan signifikan. Klasifikasi kerapatan diperluas menjadi lima kelas, yaitu dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Nilai indeks kerapatan vegetasi pada citra Sentinel-2 tahun 2025

No	Kelas Kerapatan	NDVI	Luas (m ²)	Persentase (%)
1	Rapat	0,262 – 1	9,61	5,25
2	Sedang	-0,137 – 0,262	100,49	54,91
3	Jarang	-1 – -0,137	72,89	39,84
Luas Total			183,07 M²	100

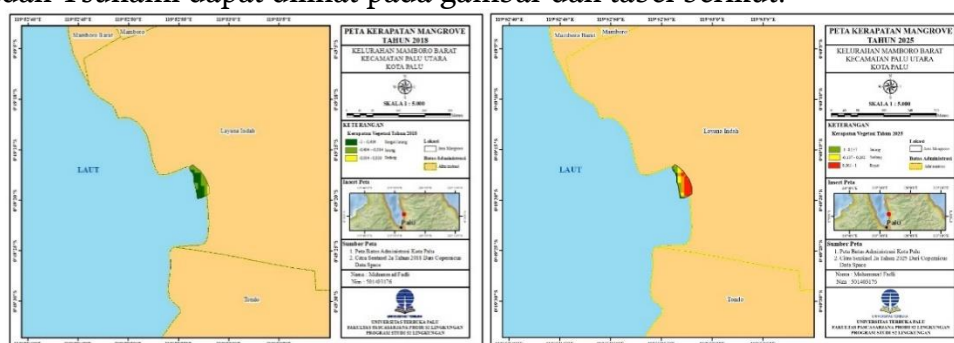


Gambar 2. Peta Kerapatan Mangrove Tahun 2025
(Sumber. Hasil Olahan Penelitian, 2025)

Peningkatan ini terjadi di beberapa zona pesisir yang sebelumnya berada dalam kondisi terdegradasi, menandakan adanya keberhasilan upaya rehabilitasi dan pemulihan vegetasi. Data menunjukkan bahwa kawasan yang sebelumnya masuk dalam kategori sangat jarang telah mengalami pergeseran menuju kategori sedang hingga sangat rapat, yang menunjukkan proses suksesi dan pemulihan ekologis yang berlangsung selama lebih dari lima tahun.

Kondisi Tutupan Mangrove Sebelum dan Sesudah Tsunami 2018

Sebelum bencana tsunami pada tahun 2018, kawasan mangrove di Mambo telah mengalami degradasi karena eksploitasi sumber daya pesisir, pembangunan pemukiman, dan lemahnya penegakan regulasi lingkungan. Namun, kawasan tersebut masih memiliki tutupan vegetasi yang relatif utuh di beberapa bagian. Tsunami yang melanda Teluk Palu pada 28 September 2018 menghantam kawasan pesisir Mambo secara langsung, menyebabkan rusaknya struktur vegetasi mangrove di beberapa wilayah, terutama pada zona terdepan yang menghadap laut. Dampak tsunami memusnahkan tegakan mangrove dewasa, menghancurkan substrat dan propagul, serta mengubah karakteristik sedimen yang penting bagi pertumbuhan akar mangrove. Perubahan tutupan mangrove sebelum dan sesudah Tsunami dapat dilihat pada gambar dan tabel berikut:



Gambar 3. Perbandingan Peta Kerapatan Mangrove Tahun 2018 dan 2025
(Sumber. Hasil Olahan Penelitian, 2025)

Tabel 3. Nilai indeks kerapatan vegetasi pada citra Sentinel-2 tahun 2018 dan 2025

No	Kelas Kerapatan	Luas (m ²) 2018	Luas (m ²) 2025	Selisi Perubahan
1	Rapat	51,73	9,61	42,12
2	Sedang	22,00	100,49	78,49
3	Jarang	15,52	72,89	57,37
Luas Total		89,25	183,07	93,82

Data yang ditampilkan menunjukkan kondisi tutupan mangrove berdasarkan tingkat kerapatan vegetasi: rapat, sedang, dan jarang, dengan perbandingan luas dan perubahan yang terjadi.

- 1) Mangrove Rapat (0,014 – 0,359)
 - a) Luas awal: 51,73 ha
 - b) Luas akhir: 9,61 ha
 - c) Terjadi penurunan sebesar 42,12 ha.
 - d) Hal ini menunjukkan bahwa area mangrove dengan kerapatan tinggi mengalami degradasi paling besar, kemungkinan akibat alih fungsi lahan, penebangan, maupun aktivitas pesisir seperti pemukiman dan tambak.
- 2) Mangrove Sedang (-0,404 – -0,014)
 - a) Luas awal: 22,00 ha
 - b) Luas akhir: 100,49 ha
 - c) Terjadi peningkatan sebesar 78,49 ha.
 - d) Peningkatan ini dapat diartikan bahwa sebagian mangrove rapat mengalami degradasi sehingga berubah status menjadi kategori sedang. Jadi, meskipun luasnya meningkat, hal ini mengindikasikan penurunan kualitas vegetasi dari rapat ke sedang.
- 3) Mangrove Jarang (-1 – 0,404)
 - a) Luas awal: 15,52 ha
 - b) Luas akhir: 72,89 ha
 - c) Terjadi peningkatan sebesar 57,37 ha.
 - d) Sama halnya dengan kategori sedang, kenaikan ini menunjukkan bahwa banyak kawasan mangrove kehilangan kerapatannya dan bergeser ke kondisi jarang.
- 4) Luas Total
 - a) Luas total mangrove dari waktu ke waktu meningkat: dari 89,25 ha menjadi 183,07 ha, dengan pertambahan 93,82 ha.
 - b) Akan tetapi, peningkatan luas ini bukan berarti terjadi perbaikan kualitas, melainkan lebih banyak pada perubahan kelas kerapatan dari rapat ke sedang atau jarang. Artinya, secara kuantitas bertambah, tetapi secara kualitas terjadi degradasi.

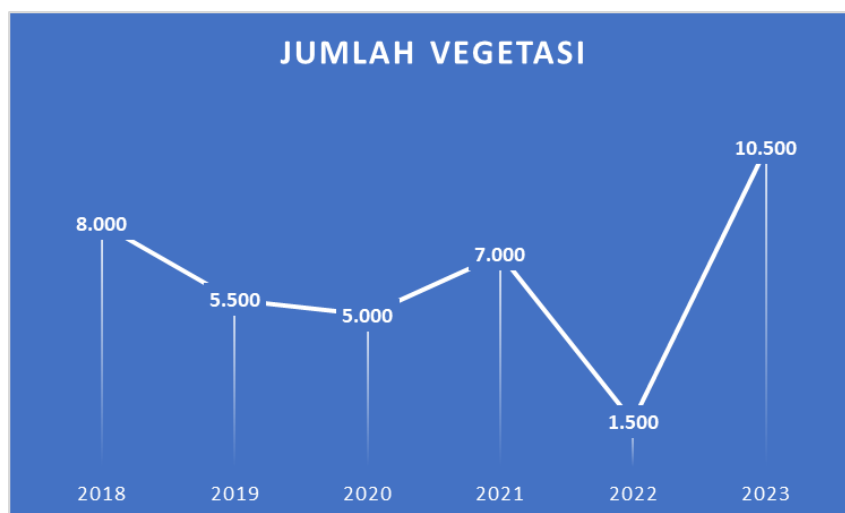
Upaya Rehabilitasi Mangrove, Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, upaya rehabilitasi perlu difokuskan tidak hanya pada perluasan areal, tetapi juga pada peningkatan kualitas kerapatan vegetasi mangrove. Beberapa langkah yang dapat dilakukan:

- 1) Rehabilitasi Ekologis
 - a) Penanaman kembali mangrove di area terbuka dan kategori jarang dengan jenis lokal yang sesuai (misalnya *Rhizophora mucronata*, *Avicennia marina*).
 - b) Pemulihan kondisi tanah dan hidrologi (arus air, pasang surut) agar mendukung pertumbuhan optimal.
- 2) Pengendalian Aktivitas Manusia
 - a) Pembatasan konversi lahan mangrove menjadi tambak atau pemukiman.
 - b) Penegakan regulasi terkait kawasan konservasi pesisir.
 - c) Mendorong penggunaan lahan yang berwawasan lingkungan.
- 3) Edukasi dan Pemberdayaan Masyarakat
 - a) Melibatkan masyarakat lokal dalam program rehabilitasi agar tercipta rasa memiliki dan tanggung jawab.
 - b) Peningkatan kesadaran melalui edukasi tentang fungsi ekologis mangrove sebagai penahan abrasi, penyerap karbon, serta habitat biota laut.
- 4) Kemitraan dan Kolaborasi
 - a) Kerja sama antara pemerintah, komunitas lokal, akademisi, dan lembaga swadaya masyarakat dalam perencanaan dan implementasi rehabilitasi.
 - b) Mendorong skema ekowisata mangrove yang berbasis masyarakat sehingga konservasi berjalan seiring dengan peningkatan ekonomi lokal.
- 5) Pemantauan dan Evaluasi Berkala
 - a) Monitoring rutin menggunakan citra satelit atau drone untuk memantau perubahan kerapatan mangrove.
 - b) Evaluasi program rehabilitasi agar strategi yang kurang efektif dapat segera diperbaiki.

Hasil analisis menunjukkan bahwa luas total ekosistem mangrove di Mambo mengalami peningkatan dari 89,25 ha menjadi 183,07 ha. Namun, peningkatan tersebut lebih banyak terjadi pada kategori sedang dan jarang, sedangkan mangrove rapat justru mengalami penurunan signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun secara kuantitas luas mangrove bertambah, tetapi secara kualitas terjadi degradasi kerapatan vegetasi.

Upaya rehabilitasi perlu difokuskan pada pemulihan kerapatan mangrove, bukan hanya menambah luasan. Rehabilitasi dapat dilakukan melalui penanaman kembali dengan jenis lokal, perbaikan kondisi hidrologi, pengendalian aktivitas manusia, pemberdayaan masyarakat, serta pemantauan secara berkelanjutan. Pendekatan ini diharapkan mampu mengembalikan fungsi ekologis mangrove sebagai pelindung pesisir, penyedia habitat biota, dan penopang kehidupan masyarakat lokal.

Sebagai respons terhadap kerusakan ini, program rehabilitasi mulai dijalankan oleh pemerintah, komunitas lokal, dan berbagai lembaga mitra. Data penanaman mangrove menunjukkan keberlanjutan aksi pemulihan, dengan jumlah bibit dan propagul yang ditanam pada gambar grafik sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik Penanaman *Vegetasi* Mangrove
(Sumber. Hasil Olahan Penelitian, 2025)

Peningkatan signifikan pada tahun 2023 menunjukkan dorongan kuat dari komunitas dan mitra konservasi dalam mempercepat proses pemulihan. Hasilnya, kawasan pesisir yang sebelumnya terbuka kini mulai tertutup kembali oleh vegetasi muda yang menunjukkan perkembangan positif dalam aspek struktur dan sebaran.

3) Tingkat Keragaman Spesies Mangrove

Inventarisasi vegetasi menunjukkan bahwa kawasan mangrove Mamboro memiliki tingkat keragaman spesies yang sedang. Jenis mangrove sejati yang berhasil diidentifikasi meliputi:

Tabel 4. Jenis Vegetasi Mangrove

No	Nama Ilmiah	Nama Indonesia
1	<i>Avicennia marina</i>	Api-api putih
2	<i>Rhizophora mucronata</i>	Bakau hitam / bakau kurap
3	<i>Rhizophora apiculata</i>	Bakau merah
4	<i>Rhizophora stylosa</i>	Bakau kecil / bakau pasir
5	<i>Sonneratia alba</i>	Pedada / bogem putih

Kelima jenis tersebut merupakan spesies khas yang umumnya ditemukan di kawasan pesisir Sulawesi Tengah. Masing-masing memiliki karakteristik ekologis yang penting dalam membentuk dan memperkuat struktur komunitas mangrove, baik dari sisi pertumbuhan, kemampuan penyesuaian terhadap salinitas, hingga fungsi ekologis dalam menahan sedimen dan menjaga keseimbangan pesisir. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') yang digunakan dalam penelitian ini berada dalam kategori sedang (1–2). Artinya, meskipun terdapat beberapa jenis utama, dominasi oleh satu atau dua spesies masih cukup tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi antar spesies belum merata

sepenuhnya, dan masih diperlukan kegiatan pengayaan spesies dalam program rehabilitasi berikutnya.

4) Jasa Lingkungan yang Dihasilkan Ekosistem Mangrove

Ekosistem mangrove di pesisir Mamboro berfungsi tidak hanya sebagai pelindung fisik terhadap abrasi dan gelombang, tetapi juga sebagai penyedia sumber daya hayati yang berharga bagi masyarakat sekitar. Beberapa jasa penyedia utama yang dihasilkan antara lain: Kayu bakar dan bahan bangunan ringan dari pohon *Rhizophora* dan *Avicennia*.

Tumbuhan obat tradisional dari daun dan kulit batang beberapa jenis mangrove. Hasil perikanan yang meningkat berkat keberadaan mangrove sebagai habitat penting bagi berbagai biota air. Khususnya, kawasan mangrove Mamboro menjadi tempat penting bagi siklus hidup awal ikan-ikan juvenil. Jenis ikan yang tercatat di sekitar kawasan ini antara lain:

Tabel 5. Jenis Ikan di Kawasan Konservasi Mangrove

No	Nama Ilmiah	Nama Indonesia / Lokal
1	<i>Periophthalmus argentilineatus</i>	Ikan gelodok / ikan tembakul
2	<i>Mugilogobius cavifrons</i>	Ikan gobi (jenis gobi kecil)
3	Juvenil <i>Mugil</i> sp.	Juvenil ikan belanak
4	<i>Acentrogobius nebulosus</i>	Ikan gobi pasir / gobi totol
5	Juvenil <i>Istigobius</i> sp.	Juvenil ikan gobi

Fungsi *nursery ground* yang dimiliki ekosistem mangrove sangat penting bagi populasi ikan laut dan estuari. Keterkaitan antara kelimpahan ikan dan tutupan vegetasi mangrove telah dibuktikan dalam berbagai studi, menunjukkan bahwa keberadaan vegetasi yang sehat akan meningkatkan produktivitas perikanan tangkap tradisional masyarakat.

Perubahan positif kerapatan mangrove di pesisir Mamboro antara tahun 2018 hingga 2025 menunjukkan keberhasilan intervensi rehabilitasi berbasis komunitas dan kolaborasi lintas sektor. Hasil analisis NDVI yang mengindikasikan penambahan kelas “rapat” dan “sangat rapat” sejalan dengan temuan Abrahamsz et al (2023) yang menjelaskan bahwa pendekatan berbasis ekosistem (*Ecosystem Approach to Fisheries Management/ EAFM*) mampu meningkatkan kualitas habitat pesisir melalui sinergi antara pemerintah, masyarakat, dan pemangku kepentingan lainnya. Peningkatan kerapatan ini tidak hanya dipicu oleh proses suksesi alami, tetapi juga oleh program rehabilitasi aktif yang berkelanjutan, seperti penanaman lebih dari 37.000 bibit berbagai spesies mangrove. Keberhasilan mempertahankan dan memperkenalkan kembali spesies utama seperti *Rhizophora mucronata*, *Avicennia marina*, dan *Sonneratia alba* memperkuat stabilitas ekosistem, sebagaimana dijelaskan oleh Hamzah (2022) bahwa keanekaragaman spesies mangrove berkontribusi langsung terhadap ketahanan ekosistem dan kapasitas penyediaan jasa ekosistem.

Dampak ekologis dari rehabilitasi ini juga tercermin pada peningkatan fungsi kawasan sebagai *nursery ground* dan *feeding ground* bagi biota perikanan, yang terbukti dengan ditemukannya berbagai jenis ikan juvenil bernilai ekonomi. Kondisi ini relevan dengan temuan Djamaluddin (2018)) bahwa keberadaan mangrove yang sehat secara

langsung mendukung produktivitas perikanan tangkap melalui penyediaan habitat yang aman bagi fase awal kehidupan ikan. Selain manfaat ekologis, rehabilitasi mangrove di Mambo memberikan manfaat ekonomi dan sosial yang signifikan, mulai dari peningkatan hasil tangkapan nelayan hingga perlindungan garis pantai dari abrasi dan gelombang ekstrem, yang juga diidentifikasi sebagai bentuk jasa regulasi penting oleh (Donato et al. (2011); Alongi (2015)).

Faktor partisipasi komunitas lokal menjadi kunci keberhasilan program ini. Setelah tsunami 2018, meningkatnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya mangrove memicu keterlibatan aktif dalam penanaman, pemeliharaan, dan pengawasan kawasan. Mekanisme ini selaras dengan model pengelolaan berbasis masyarakat yang direkomendasikan oleh Hamzah (2022) di mana pemberdayaan lokal dan keberlanjutan kegiatan pasca rehabilitasi harus berjalan beriringan dengan kebijakan tata ruang pesisir yang ketat. Meskipun demikian, tantangan berupa alih fungsi lahan, pencemaran, dan lemahnya penegakan zonasi pesisir masih memerlukan perhatian serius. Oleh karena itu, strategi ke depan perlu mengintegrasikan pemantauan berbasis teknologi, penguatan kelembagaan lokal, serta dukungan kebijakan jangka panjang agar keberhasilan pemulihan mangrove Mambo dapat berkelanjutan dan menjadi model nasional bagi wilayah pesisir lainnya.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi mangrove di pesisir Mambo mengalami perubahan antara tahun 2018 dan 2025, di mana luas total meningkat dari 89,25 ha menjadi 183,07 ha, namun peningkatan tersebut didominasi oleh kategori sedang dan jarang, sementara kerapatan rapat justru menurun sehingga secara kualitas masih mengalami degradasi. Inventarisasi vegetasi mengidentifikasi lima spesies utama dengan tingkat keanekaragaman sedang, dan ekosistem mangrove terbukti memberikan jasa penting sebagai pelindung pantai, penyedia sumber daya, serta habitat ikan juvenil yang mendukung perikanan lokal. Perbaikan kondisi mangrove dipengaruhi oleh program rehabilitasi berbasis komunitas dan kolaborasi lintas pihak, namun tantangan berupa alih fungsi lahan, pencemaran, dan lemahnya regulasi masih memerlukan perhatian, sehingga upaya lanjutan perlu difokuskan pada peningkatan kualitas kerapatan, pengayaan spesies, dan penguatan peran masyarakat agar fungsi ekologis dan sosial-ekonomi mangrove dapat berkelanjutan.

DAFTAR REFERENSI

1. Abrahamsz, J., Rengkung, M. M., & Panelewen, V. V. J. (2023). Penerapan pendekatan ekosistem dalam pengelolaan sumberdaya pesisir. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 11(1), 54–66. <https://doi.org/10.35800/jplt.11.1.2023.39339>
2. Alongi, D. M. (2015). The impact of climate change on mangrove forests. *Current Climate Change Reports*, 1, 30–39. <https://doi.org/10.1007/s40641-015-0002-x>
3. Alongi, D. M. (2016). Global Significance of Mangrove Carbon for Climate Change Mitigation. *Science Advances*, 2(6), e1501632.
4. Alfarizy, R. (2020). Penjarahan dan Kekerasan Domestik Pasca Gempa Bumi dan Tsunami di Sulawesi tahun 2018: Analisis General Strain Theory. *Jurnal Kriminologi Indonesia*, 16(2).

5. Donato, D. C., Kauffman, J. B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M., & Kanninen, M. (2011). Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geoscience*, 4, 293–297. <https://doi.org/10.1038/ngeo1123>
6. Djamaluddin, R. (2018). Ekosistem mangrove sebagai penyedia jasa lingkungan untuk perikanan berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Kelautan Tropis*, 20(1), 43–55.
7. Febriansyah, R., Agustriani, F., & Agussalim, A. (2019). Analisis Vegetasi Dan Pemanfaatan Mangrove Oleh Masyarakat Di Solok Buntu Taman Nasional Sembilang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Journal of Tropical Marine Science*, 2(1), 15–22. <https://doi.org/10.33019/jour.trop.mar.sci.v2i1.670>
8. Friesen, W., Lo, V., & Alpert, P. (2020). Mangrove Ecosystems and the Role of Local Communities: A Review. *Coastal Conservation and Resilience Journal*, 16(2), 72–85.
9. Friess, D. A., Rogers, K., Lovelock, C. E., Krauss, K. W., Hamilton, S. E., Lee, S. Y., & Shi, S. (2019). The state of the world's mangrove forests: past, present, and future. *Annual Review of Environment and Resources*, 44(1), 89–115.
10. Hamzah, A. H. P. (2022). Pengelolaan lahan mangrove di Pantai Timur Pulau Sumatera Utara. *EUREKA Media Akasara*.
11. Hamzah, A. H. P., Nurhasanah, N., Nurul, R., & Effendi, H. R. (2024). Training and Empowerment of Marunda Coastal Communities regarding Introduction to Types and Planting of Mangroves in North Jakarta. *Amalee: Indonesian Journal of Community Research and Engagement*, 5(1), 183–196.
12. Isdianto, A., As'adi, M. A., Luthfi, O. M., Alivianti, D., Ibrahim, V., Haykal, M. F., & Putri, B. M. (2022). Identifikasi Serangan Hama pada Tumbuhan Mangrove di Nature Conservation Forum Putri Menjangan Desa Pejarakan, Buleleng, Bali. *Indonesian Journal of Conservation*, 11(1), 1–6.
13. Mahmuda, R., Aritonang, D., Evitrisna, E., & Harefa, M. S. (2023). Mengatasi Dalam Rehabilitasi Di Kawasan Mangrove Di Paluh Merbau, Tanjung Rejo, Kabupaten Deli Serdang. *Humantech: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2(3), 553–565.
14. Mursyid, H., Daulay, M. H., Pratama, A. A., Laraswati, D., Novita, N., Malik, A., & Maryudi, A. (2021). Governance issues related to the management and conservation of mangrove ecosystems to support climate change mitigation actions in Indonesia. In *Forest Policy and Economics* (Vol. 133). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102622>
15. Nurhadi, N., Akasse, H., & Jemy, U. (2021). Analisis Dampak Ekonomi Akibat Bencana Alam Gempa Bumi, Tsunami, dan Likuifaksi di Kota Palu. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 4(11), 578–585.
16. Osland, M. J., et al. (2021). Mangrove Ecosystem Responses to Climate Change. *Global Ecology and Biogeography*, 30(8), 1623–1643.
17. Primavera, J. H., Friess, D. A., Van Lavieren, H., & Lee, S. Y. (2019). The mangrove ecosystem. *World seas: an environmental evaluation*, 1–34.
18. Rawena, G. O., Wuisang, C. E., & Siregar, F. O. (2020). Pengaruh Aktivitas Masyarakat terhadap Ekosistem Mangrove di Kecamatan Mananggu. *Jurnal Spasial*, 7(3), 343–351.
19. Richards, D. R., & Friess, D. A. (2016). Rates and Drivers of Mangrove Deforestation in Southeast Asia, 2000–2012. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(2), 344–349.
20. Rotich, B., Mwangi, E., & Lawry, S. (2016). Where land meets the sea: a global review of the governance and tenure dimensions of coastal mangrove forests. Bogor, Indonesia: CIFOR; Washington, DC: USAID Tenure and Global Climate Change Program.

21. Rukmini, & Kahlas, H. B. (2021). Ekosistem Mangrove Substrat Dan Fisiografi Pantai. Yogyakarta: Samudra Biru.
22. Saleha, A. N., Cahyadi, F. D., & Sasongko, A. S. (2023). Perubahan Lahan Mangrove di Pesisir Utara Teluk Banten. *Journal of Marine Research*, 12(4), 727–736. <https://doi.org/10.14710/jmr.v12i4.40294>
23. Sodikin, S., Hidayat, R., Nurdin, G., & Anwar, M. S. (2024). Analisis Spasial Perubahan Mangrove Di Wilayah Pesisir Kabupaten Gresik Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 14(2), 155-164.
24. Spalding, M., & Parrett, C. (2019). Global Patterns in Mangrove Recreation and Tourism. *Marine Policy*, 110, 103540.
25. Susanto, A., Khalifa, M. A., Munandar, E., Nurdin, H. S., Syafrie, H., Supadminingsih, F. N., ... & Raihan, A. (2022). Kondisi kesehatan ekosistem mangrove sebagai sumber potensial pengembangan ekonomi kreatif pesisir Selat Sunda. *Leuit (Journal of Local Food Security*, 3(1), 172–181.
26. Ward, R. D., et al. (2016). Impacts of Climate Change on Mangrove Ecosystems: A Region by Region Overview. *Ecosystem Health and Sustainability*, 2(4), e01211.