



Research Articles

Analisis Perubahan Tutupan Lahan Di Ekosistem Mangrove Kecamatan Lembar Kabupaten Lombok Barat

Analysis Of Land Cover Changes In The Mangrove Ecosystem Of Lembar District, West Lombok Regency

Andi Rahman* Hayati, Taslim Sjah

Prodi Magister Pertanian Lahan Kering, Pascasarjana Universitas Mataram, Indonesia

*corresponding author, email: andi.rahman.ar001@gmail.com

Manuscript received: 15-02-2025. Accepted: 27-03-2025

ABSTRAK

Kajian ini menyajikan analisis perubahan tutupan lahan di ekosistem Mangrove Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat. Menggunakan metode Geoprocessing Vector, studi memproses dan menganalisis data GIS spasial, dengan fokus pada data grafis (geometri) dan atribut (identitas) melalui Desktop ArcMap. Teknik analisis utama yang digunakan termasuk analisis overlay dan analisis buffer, yang sangat penting untuk analisis data spasial dalam GIS. Kajian ini menggunakan data sebaran mangrove dari tahun 1996-2021 yang dianalisis sehingga mendapatkan sebaran mangrove pada area yang diinginkan. Kecamatan lembar terdapat empat desa yang memiliki ekosistem mangrove yaitu Desa Eyat Mayang, Labuan Tereng, Lembar & Lembar Selatan. Disetiap desa dari tahun ke tahun mengalami perubahan luasan. Ekosistem mangrove di Kecamatan Lembar dari tahun ke tahun mengalami pengurangan secara keseluruhan mulai dari tahun 1996-2021 mengalami penurunan kurang lebih 69% yaitu dari luasan 186 Ha menjadi 59 Ha. Akan tetapi ada satu desa yang mengalami penambahan ekosistem mangrove pada tahun 2016-2021 yaitu mengalami penambahan kurang lebih 3 Ha. Hal ini tidak lepas dari factor internal dan eksternal yang terjadi sehingga berdampak pada perubahan ekosistem mangrove pada suatu wilayah. Faktor yang paling mempengaruhi perubahan luasan mangrove yaitu adanya pembangunan pada wilayah tersebut sehingga berdampak bagi ekosistem mangrove.

Kata kunci : Ekosistem, Mangrove, GIS

ABSTRACT

This study presents an analysis of land cover changes in the Mangrove ecosystem of Lembar District, West Lombok Regency. Using the Vector Geoprocessing method, the study processes and analyzes spatial GIS data, focusing on graphical data (geometry) and attributes (identity) through ArcMap Desktop. The main analysis techniques used include overlay analysis and buffer analysis, which are very important for spatial data analysis in GIS. This study uses mangrove distribution data from 1996-2021 which is analyzed to obtain the distribution of mangroves in the desired area. In Lembar District, there are four villages that have mangrove ecosystems, namely Eyat Mayang, Labuan Tereng, Lembar & South Lembar villages. In each village from year to year there is a change in area. The mangrove ecosystem in Lembar District from year to year has experienced an overall reduction starting from 1996-2021, experiencing a decrease of approximately 69%, namely from an area of 186 Ha to 59 Ha.

However, there is one village that experienced an increase in mangrove ecosystems in 2016-2021, namely an increase of approximately 3 Ha. This cannot be separated from internal and external factors that occur so that they have an impact on changes in the mangrove ecosystem in an area. The factor that most influences changes in the area of mangroves is the existence of development in the area so that it has an impact on the mangrove ecosystem.

Keywords: Ecosystem, Mangrove, GIS

PENDAHULUAN

Kesejahteraan masyarakat dapat didefinisikan sebagai kondisi di mana kebutuhan dasar manusia terpenuhi, seperti rumah yang layak, makanan dan pakaian, biaya pendidikan dan kesehatan yang terjangkau dan berkualitas, atau kondisi di mana setiap orang dapat memaksimalkan manfaatnya dalam batas anggaran tertentu. Kesejahteraan masyarakat juga dapat didefinisikan sebagai kondisi di mana setiap orang dapat memenuhi kebutuhan fisik dan mental mereka (Sukmasari, 2020). Orang-orang yang tinggal di wilayah pesisir dan bergantung pada pemanfaatan sumber daya laut dan pesisir untuk menjalani kehidupan ekonomi mereka dikenal sebagai masyarakat pesisir. Masyarakat daerah pesisir sebagian besar menekuni pekerjaan yang berhubungan dengan laut dan pesisir seperti nelayan, petani tambak, dan lain-lain. Kesejahteraan masyarakat pesisir sangat bergantung pada hasil laut dan ekosistem yang ada di dalamnya seperti ekosistem mangrove sebagai rumah bagi ikan dan hewan lainnya yang menjadi komoditas yang ditangkap atau dibudidayakan karena memiliki nilai jual yang cukup tinggi. Sistem sosial dan budaya masyarakat setempat, ketersediaan sumber daya alam yang melimpah, dan peran aktif yang dimainkan dan dimanfaatkan secara maksimal merupakan komponen yang mendukung kesejahteraan masyarakat (Irawan & Tanzil, 2020).

Mangrove adalah salah satu jenis tanaman yang banyak ditemukan di daerah muara pantai dengan tanah rawa yang padat. Mangrove merupakan solusi penting untuk berbagai masalah lingkungan, terutama kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh gelombang udara laut. Gelombang udara laut menyebabkan banjir dan penumpukan udara di daerah pemukiman, yang menyebabkan abrasi pantai menjadi lebih buruk. Hidup dalam kelompok besar, memiliki akar yang besar, dan menghasilkan banyak buah adalah ciri khas tanaman mangrove ini. Karena banyak manfaatnya bagi kelangsungan hidup pantai, banyak petani dan pemerhati lingkungan yang menanam tanaman bakau di pantai. Selain itu, dengan mengatur lanskap dengan baik, hutan tanaman mangrove yang terbentuk juga dapat membuat suasana pantai menjadi lebih indah. Mangrove adalah jenis tanaman dikotil yang dapat hidup baik di air payau maupun air laut. Tanaman mangrove berasal dari alam atau ditanam oleh manusia (Gunawan et al., 2022).

Indonesia adalah negara kepulauan dengan lebih dari 17.504 pulau, dengan garis pantai sepanjang kurang lebih 95.181 km (BPS 2025). Mangrove tumbuh di beberapa bagian garis pantai, dan lebarnya bervariasi. Menurut Giri et al., 2011 menyatakan bahwa bahwa luas hutan mangrove di Indonesia sebesar 3.112.989 ha dan merupakan 22% dari total luas hutan mangrove di dunia. Aktivitas manusia selalu memengaruhi ekosistem mangrove di Indonesia, meskipun negara itu memiliki banyak mangrove. Kementerian Kehutanan (2006) melaporkan bahwa hanya 30,7% ekosistem mangrove berada dalam kondisi baik; sebagian besar ekosistem berada dalam kondisi rusak sedang (27,4%) hingga rusak berat (41,9%).

Manfaat langsung dan tidak langsung berasal dari ekosistem mangrove. Manfaat langsung termasuk penangkapan ikan, budidaya perikanan, dan pemanfaatan buah mangrove. Manfaat

tidak langsung termasuk sabuk atau penahan abrasi, serta penyediaan unsur hara. Pengelola masyarakat memilih ekosistem mangrove karena memiliki nilai jual, seperti menciptakan wisata mangrove atau menjadi tempat penelitian, dan lainnya, yang menghasilkan nilai, terutama di sektor ekonomi. Berdasarkan temuan penelitian Fadhila et al., (2015), ekosistem mangrove Desa Kartika Jaya seluas 77 ha memiliki nilai ekonomi tahunan sebesar 1.449.469.338,00, dengan manfaat biodiversitas sebesar 8.885.338,00, atau 0,61% dari manfaat total.

Kerusakan hutan mangrove disebabkan oleh alih fungsi hutan mangrove, tekanan populasi, pengelolaan yang tidak memperhatikan kelestarian, dan pertumbuhan industri dan perkotaan, kerusakan hutan mangrove di negara berkembang seperti Indonesia sangat besar. Produksi lahan semakin berkurang karena populasi yang meningkat, sehingga hutan mangrove diubah menjadi lahan pertanian, pertambakan, organisasi, dan tujuan lainnya, seperti yang dijelaskan oleh Sihalohe et al. (2023). Melalui pemantauan menggunakan teknologi seperti citra satelit, pemetaan spasial, dan penginderaan jauh, perubahan ekosistem mangrove dapat diidentifikasi. Meliputi analisis perubahan luas wilayah mangrove, perubahan jenis vegetasi, dan dinamika garis pantai. Fungsi penting ekosistem mangrove akan semakin berkurang jika kerusakan ini terus terjadi. Selain menawarkan tempat berkembang biak bagi berbagai jenis ikan dan invertebrata, mangrove membantu mengurangi erosi pantai dan menyediakan sumber daya bagi masyarakat lokal seperti kayu bakar, bahan bangunan, dan sumber pangan. Penjualan hasil tangkapan seperti ikan, kerangkerangan, gastropoda, kepiting, dan udang memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat. Tidak ada aktivitas yang benar-benar merusak hutan mangrove. Sebaliknya, hutan mangrove dirusak oleh penggunaan hasil kayunya dan transformasi lahan dari hutan mangrove menjadi lahan perkebunan dan tambak Riyono et al. (2022). Oleh karena itu pentingnya mangrove karena fungsi ekologi dan ekonominya bagi Masyarakat sekitar ekosistem mangrove maka analisis perubahan tutupan lahan ini perlu diteliti atau ditinjau lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jumlah atau luasan mangrove selama beberapa tahun terakhir sehingga diketahui rata rata perubahan luas mangrove dari tahu ke tahun serta menduga faktor yang mempengaruhi perubahan luasan yang terjadi dari tahun ke tahun. Hasil penelitian diharapkan menjadi informasi dan edukasi penting khususnya masyarakat sekitar kawasan mangrove agar lebih menjaga dan memanfaatkan mangrove dengan sebaik baiknya dikarenakan mangrove juga memiliki nilai ekonomi dan ekologi bagi masyarakat. Hasil penelitian ini menjadi sarana untuk menentukan tindakan pengelolaan selanjutnya terhadap kawasan mangrove terutama yang berada di Lombok Barat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di daerah pesisir di Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah laptop HP, dan data sekunder dan primer yang dikumpulkan kemudian akan diproses.

Kajian ini dilakukan dengan menggunakan metode Geoprocessing Vector. Proses dan analisis data spasial GIS (geoprocessing) termasuk analisis overlay dan buffer. Data grafis (geometri) dan atribut diproses melalui Desktop ArcMap. Overlay adalah proses yang menggabungkan atau menyatukan informasi dari sejumlah data spasial, termasuk geometri dan atributnya, dan kemudian dianalisis untuk menghasilkan informasi baru (Tom-Jack et al., 2019).

Beberapa metode overlay ArcGIS adalah erasing, identitas, intersection, symmetrical difference, union, dan update. Buffer berfungsi untuk memberikan batasan wilayah pada suatu objek pada jarak tertentu. Data yang digunakan untuk buffer dapat berupa data grafis yang memiliki fitur garis, garis, area, atau polygon, serta titik atau poin di mana objek yang dihasilkan berbentuk polygon. Analisis spasial adalah bagian dari geoprocessing data GIS. Analisis overlay (tumpang susun, penggabungan data) adalah yang paling populer (Putera et al., 2019). Proses ini akan menghasilkan peta sebaran dan luasan mangrove, sehingga kita dapat mengetahui luasan mangrove per tahun dan perubahannya, baik secara keseluruhan maupun per desa di wilayah Lembar. Hasil analisis dari tahun ke tahun meliputi:

- 1) Data sebaran mangrove yang telah didapatkan dari berbagai sumber yang bisa diakses kemudian dipotong sesuai Batasan area yang kita inginkan. Pemotongan Citra (image cropping) juga disebut pemotongan gambar, dilakukan setelah gambar dikoreksi untuk membatasi area yang akan diteliti (Pattimahu, 2016).
- 2) Mengklasifikasikan sebaran mangrove berdasarkan tahun yang didapatkan dari berbagai sumber.
- 3) Menghitung luasan mangrove berdasarkan data yang didapatkan.
- 4) Setelah format gambar diseragamkan, alat ArcMap 10.3 digunakan untuk menganalisis Sistem Informasi Geografi (GIS). Untuk mengetahui perubahan tutupan lahan ekosistem mangrove, proses overlay menggabungkan perubahan luasan dari tahun ke tahun.
- 5) Setelah mengetahui data luasan mangrove kemudian data luasan dari tahun ke tahun dikumpulkan dan dibandingkan antara perbedaan luasan, sehingga diperoleh bahwa terdapat pengurangan atau penambahan dari tahun ke tahun khususnya untuk ekosistem mangrove. Kemudian menghitung presentase perubahan luasan yang terjadi dalam satuan persen setiap selisih beberapa tahun berdasarkan data yang telah diperoleh dan dijelaskannya (Rihulay & Samuel Papilaya, 2022). Untuk mengetahui faktor penyebab didapatkan melalui Sudi Literatur terhadap dari dampak dari permasalahan yang didapatkan sehingga bisa didapatkan factor yang akan disebabkan akibat permasalahan yang ditimbulkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

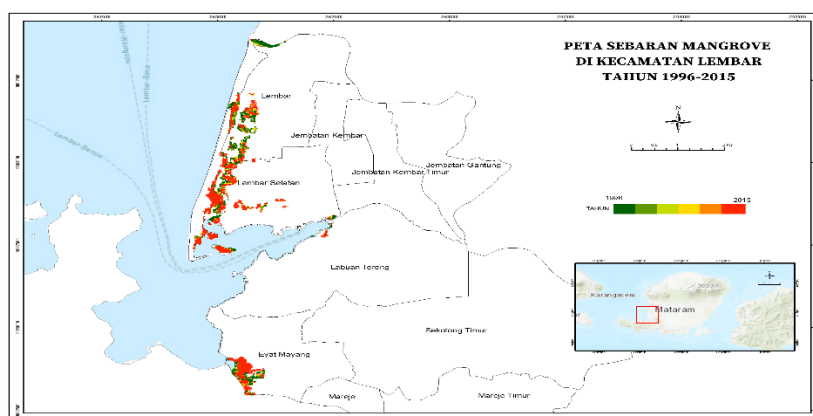
Hasil analisis berdasarkan data luasan mangrove dari tahun 1996-2015 mengalami perubahan, dapat diketahui dari tahun ke tahun untuk luasan mangrove memiliki penambahan dan pengurangan pada beberapa desa. Pengurangan paling signifikan terletak didesa Lembar dan Lembar Selatan mengalami pengurangan kurang lebih 28-38 Ha. Sedangkan yang paling sedikit pada desa Eyat Mayang dan Labuan Tereng yaitu 2-15 Ha, Jika ditotal pengurangan luasan mangrove dari tahun 1996-2015 kurang lebih 83 Ha. Hasil tersebut bisa dilihat pada table 1. Luasan Mangrove tahun 1996-2015 di Kecamatan Lembar Lombok Barat:

Tabel 1. Luasan Mangrove di Kecamatan Lembar Lombok Barat Tahun 1996-2015

Desa	Tahun (Ha)					
	1996	2007	2008	2009	2010	2015
Eyat Mayang	38,3	24,4	22,1	20,7	24,0	23,4
Labuan Tereng	4,7	2,8	2,7	2,4	2,5	2,2
Lembar	63,6	36,9	27,8	25,4	25,5	25,1
Lembar Selatan	80,2	57,6	50,5	49,9	52,0	52,7
Total	186,8	121,8	103,1	98,5	103,9	103,5

Sumber: *Global Mangrove Watch* (2024)

Data tersebut didapatkan dari hasil analisis spasial menggunakan software sehingga didapatkan luasan mangrove yang diinginkan. Berdasarkan data luasan mangrove dari tahun 1996-2015 mengalami perubahan, dapat diketahui dari tahun ke tahun untuk luasan mangrove memiliki penambahan dan pengurangan pada beberapa desa. Pengurangan paling signifikan terletak didesa Lembar dan Lembar Selatan mengalami pengurangan kurang lebih 28-38 Ha. Sedangkan yang paling sedikit pada desa Eyat Mayang dan Labuan Tereng yaitu 2-15 Ha, Jika ditotal pengurangan luasan mangrove dari tahun 1996-2015 kurang lebih 83 Ha. Berikut merupakan peta tutupan lahan pada Gambar 1. Sebaran Mangrove di Kecamatan Lembar Kabupaten Lombok Barat:



Gambar 1. Peta sebaran mangrove Tahun 1996-2015

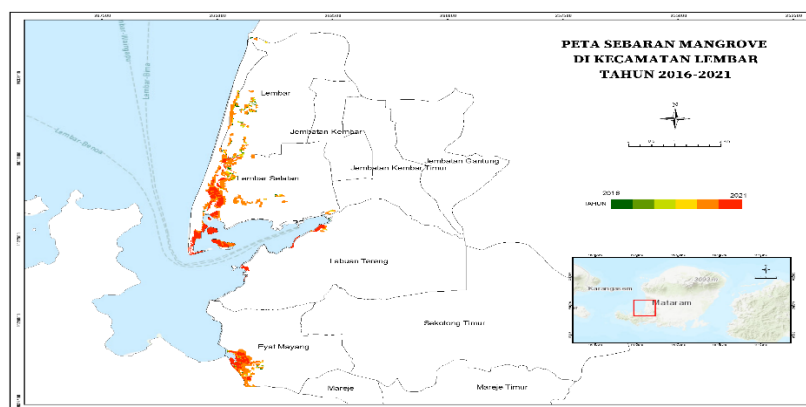
Hal ini bisa terjadi karena beberapa kondisi seperti kondisi alami ataupun disebabkan aktivitas manusia. Berikut merupakan luasan mangrove dari tahun 2016-2021 di Kecamatan Lembar Kabupaten Lombok Barat pada tabel:

Table 1. Luasan Mangrove di Kecamatan Lembar Kabupaten Lombok Barat 2016-2021

Desa	Tahun (Ha)					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Eyat Mayang	24,6	23,9	24,9	27,1	27,3	13,2
Labuan Tereng	2,1	2,0	2,1	2,0	2,0	5,7
Lembar	25,1	21,2	22,2	22,2	24,2	8,6
Lembar Selatan	53,4	52,2	55,0	55,8	58,8	28,5
Total	105,2	99,3	104,3	107,1	112,3	55,9

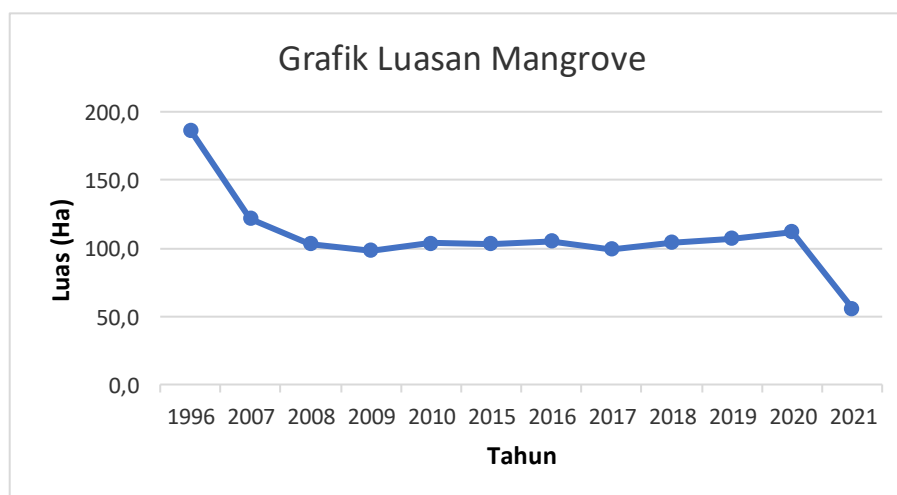
Sumber: *Global Mangrove watch* (2024) & *Peta Mangrove Nasional* (2024)

Berdasarkan data luasan mangrove dari tahun 2016-2021 diketahui bahwa di beberapa desa mengalami penurunan luasan mangrove atau pengurangan, sedangkan ada satu desa yang mengalami penambahan mangrove yaitu bertambah sekitar kurang lebih 3 Ha yaitu di Desa Labuan Tereng. Peristiwa ini sendiri tidak terlepas dari faktor internal dan eksternal sehingga menyebabkan beberapa perubahan terhadap ekosistem mangrove (Ulfa et al., 2017). Sedangkan dalam hasil analisis spasial terdapat perubahan yang cukup signifikan yaitu hampir setengah luasan atau separuh ekosistem mangrove yang hilang atau rusak. Peta sebaran mangrove tahun 2016-2021 di Kecamatan Lembar Lombok Barat pada Gambar 2 :



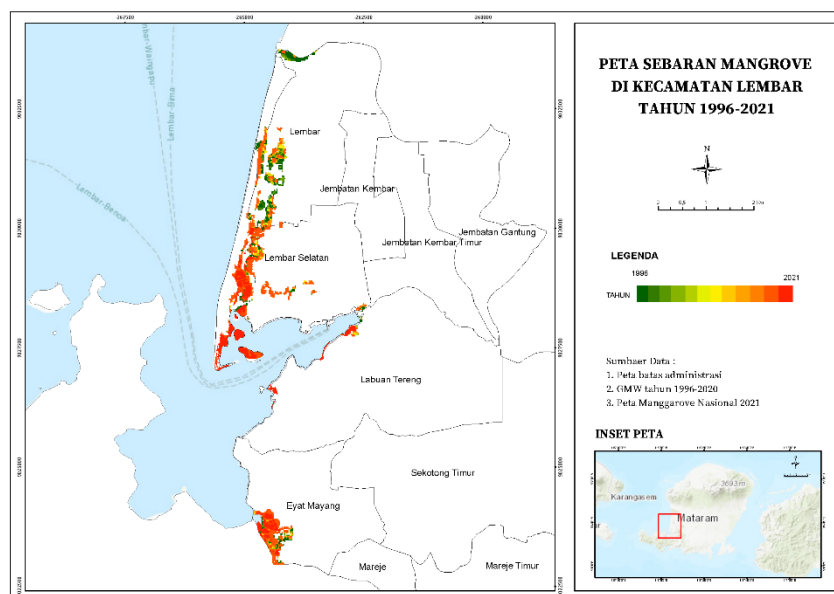
Gambar 2. Peta Sebaran Mangrove di Kecamatan Lembar Lombok Barat Tahun 2016-2021

Berdasarkan luasan dapat dilihat bahwa ekosistem mangrove di Kecamatan Lembar dari tahun ke tahun mengalami penurunan dari tahun 1996-2021 yaitu dari luas kurang lebih 186 Ha berkurang sekitar 69% menjadi 59 Ha. Hal ini menandakan adanya perubahan dari tahun ke tahun terhadap ekosistem mangrove dapat diartikan ekosistem mangrove mengalami kerusakan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Permata Sari et al. (2022), Desa Lembar Selatan memiliki luasan tutupan mangrove terbesar, sekitar 80,08 ha (71%), dibandingkan dengan Desa Eyat Mayang, yang memiliki luasan 27,48 ha (24%) dan Desa Labuan Tereng, yang memiliki luasan tutupan mangrove hanya sekitar 5,65 ha (5%), sehingga data yang dikumpulkan pada tahun 2021 cukup akurat. Luasan ekosistem mangrove di Kecamatan Lembar digambarkan pada grafik berikut.



Gambar 3. Grafik Luasan Mangrove dari tahun di Kecamatan lembar Lombok Barat 1996-2021

Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa kondisi ekosistem mangrove mengalami penurunan atau pengurangan yang cukup jauh dari tahun ke tahun berkurang secara bertahap. Peristiwa ini tidak luput dari dampak faktor internal dan eksternal yang kemungkinan terjadi sehingga menyebabkan kerusakan pada ekosistem mangrove. Berikut merupakan peta tutupan lahan ekosistem mangrove dari tahun 1996-2021 Kecamatan Lembar Kabupaten Lombok Barat pada Gambar 4:



Gambar 4. Peta Sebaran Mangrove di Kecamatan Lembar Lombok Barat Tahun 1996-2021

Dugaan Penyebab Kerusakan Ekosistem Mangrove

Kerusakan hutan mangrove dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu faktor manusia dan faktor alam. Kegiatan manusia yang menyebabkan kerusakan hutan mangrove antara lain: Penebangan pohon mangrove, pemanfaatan daun mangrove, pembuangan sampah anorganik, dan konversi hutan mangrove untuk pembangunan tambak (Muali, 2020). Sedangkan menurut Maulida & Agustina (2022), Faktor internal seperti pemanfaatan tanaman mangrove oleh masyarakat untuk berbagai tujuan, seperti bahan bakar, bahan bangunan, dan pakan ternak, adalah salah satu faktor yang menyebabkan penurunan populasi tanaman mangrove.

Namun, ada sejumlah faktor eksternal, seperti hambatan reproduksi, kualitas air, dan kondisi lingkungan fisik, antara lain. Berdasarkan hasil wawancara langsung dengan warga setempat bahwa sahnya dilokasi atau Kawasan mangrove masih banyak aktivitas masyarakat disekitar Kawasan mangrove terutama tambak kepiting dan ikan, mungkin inni jadi salah satu penyebab utama terhadap pengurangan luasan atau kerusakan ekosistem mangrove yang ada di Kabupaten Lombok Barat. Desa Labuan Tereng terletak di bagian tengah pesisir Kecamatan Lembar. Di daerah ini terletak Pelabuhan Lembar, yang berfungsi sebagai salah satu sarana transportasi laut dari luar Pulau Lombok. Reklamasi pantai digunakan untuk membangun Pelabuhan Gili Mas, yang saat ini masih dalam proses pembangunan di dekat Pelabuhan Lembar (Permata Sari et al., 2022).

Upaya Yang Telah Dilakukan

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Johari & Wijaya (2024) ada beberapa upaya yang telah dilakukan terhadap pelestarian ekosistem mangrove di Kecamatan Lembar, upaya yang dilakukan berupa adanya tokoh masyarakat yang bekerja sama dng pemerintah dan swasta dalam upaya pelestarian ekosistem mangrove, serta adanya beberapa pihak investor yang melakukan rehabilitasi ekosistem mangrove pada tahun 1990 dan 2009. Di Desa Lembar Selatan, upaya pelestarian "ekowisata tracking mangrove" termasuk penanaman 14.000 bibit pohon mangrove dari tahun 2015 hingga 2017 dengan luas sekitar 15 ha dan adanya lahan pertambahan seluas 2 ha yang dikelola oleh masyarakat setempat. Upaya pengembangan "ekowisata tracking mangrove" meliputi: pengembangan jembatan pelacak sepanjang 500 meter, (Rahmawati & Nizar, 2019).

KESIMPULAN

Ekosistem mangrove di Kecamatan Lembar dari tahun ke tahun mengalami pengurangan secara keseluruhan mulai dari tahun 1996-2021 mengalami penurunan kurang lebih 69% yaitu dari luasan 186 Ha menjadi 59 Ha. Kemudian Faktor yang mempengaruhi kerusakan ekosistem mangrove meliputi faktor internal dan eksternal. Internal meliputi hama dan penyakit serta peristiwa alam sehingga menyebabkan kerusakan pada ekosistem mangrove, sedangkan eksternal meliputi adanya campur tangan manusia terhadap kerusakan ekosistem mangrove seperti penebangan liar, alih fungsi lahan, penebangan liar dan kurangnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya ekosistem mangrove terutama untuk masyarakat pesisir. Akan tetapi pada tahun 2016-2021 ada satu desa (Labuan Tereng) yang ekosistem mangrovenya mengalami penambahan kurang lebih 3 Ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Bunting, P., Rosenqvist, A., Hilarides, L., Lucas, R. M., Thomas, N., Tadono, T., Worthington, T. A., Spalding, M., Murray, N. J., & Rebelo, L.-M. (2022). Global Mangrove Extent Change 1996–2020: Global Mangrove Watch Version 3.0. Remote Sensing. *Global Mangrove Watch*, 14(15), 1–5. <https://doi.org/10.3390/Rs1010669>. Other
- Fadhila, H., Saputra, S. W., & Wijayanto, D. (2015). Nilai Manfaat Ekonomi Ekosistem Mangrove Di Desa Kartika Jaya Kecamatan Patebon Kabupaten Kendal Jawa Tengah. *Http://Ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Maquares*, 4, 180–187.
- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L. L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., Masek, J., & Duke, N. (2011). Status And Distribution Of Mangrove Forests Of The World Using Earth Observation Satellite Data. *Global Ecology And Biogeography*, 20(1), 154–159. <https://doi.org/10.1111/J.1466-8238.2010.00584.X>
- Gunawan, B., Nurlina, Purwanti, S., Hidayati, S., Pratiwi, Y. I., Ali, M., & Nisak, F. (2022). Aksi Restorasi Penanaman Mangrove Dalam Memitigasi Bencana. *Asthadarma : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 1–10. <https://doi.org/10.55173/Asthadarmajurnalpengabdiankepadamasyarakat.V3i2.1>
- Irawan, A., & Tanzil, L. (2020). Pemberdayaan Masyarakat Pesisir Perbatasan Dalam Rangka Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. *Societas : Jurnal Ilmu Administrasi Dan Sosial*, 9(2), 129–139. <https://doi.org/10.35724/Sjias.V9i2.3121>
- Johari, H. I., & Wijaya, A. (2024). Strategi Restorasi Ekosistem Mangrove Di Kawasan Desa Lembar Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(6), 1455–1465. <https://doi.org/10.14710/Jil.22.6.1455-1465>

- Maulida, A. P., & Agustina, E. (2022). IDENTIFIKASI KERUSAKAN TANAMAN MANGROVE DI WILAYAH PESISIR PANTAI ACEH PASCA TSUNAMI. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 2013, 226–233.
- Muali, M. (2020). Strategi Pengelolaan Hutan Mangrove Di Desa Mojo Kecamatan Ulujami Kabupaten Pemalang Jawa Tengah. *Jurnal Matematika Sains Dan Teknologi*, 21(1), 35–47. <https://doi.org/10.33830/Jmst.V21i1.778>.2020
- Pattimahu, D. V. (2016). Analisis Perubahan Penutupan Lahan Mangrove Di Kabupaten Seram Bagian Barat Maluku. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 1(1), 23. <https://doi.org/10.30598/10.30598/Jhpk.2016.1.1.22>
- Permata Sari, D., Idris, M. H., & Aji, I. M. L. (2022). Tingkat Kerusakan Kawasan Mangrove Di Kecamatan Lembar Kabupaten Lombok Barat. *Journal Of Forest Science Avicennia*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.22219/Avicennia.V5i1.19552>
- Putera, R. E. P., Ramdani, F., & Rokhmawati, R. I. (2019). Evaluasi Tampilan Antarmuka QGIS Dan Mapwindow Dengan Menggunakan Pendekatan Heuristic Evaluation (Studi Kasus: Fungsi Geoprocessing Tools). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(11), 10374–10383. <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/J-ptiik/article/view/6681>
- Rahmawati, R., & Nizar, W. Y. (2019). Upaya Pelestarian Dan Pengembangan Ekowisata Tracking Mangrove Di Desa Lembar Selatan Kec. Lembar Kab. Lombok Barat. *Jurnal Silva Samalas*, 2(1), 5. <https://doi.org/10.33394/Jss.V2i1.3646>
- Rihulay, T. D., & Samuel Papilaya, F. (2022). Analisa Perubahan Luas Tutupan Lahan Mangrove Di Teluk Ambon Dalam Menggunakan OBIA. *Journal Of Information System, Graphics, Hospitality And Technology*, 4(1), 7–12. <https://doi.org/10.37823/Insight.V4i01.183>
- Riyono, J. N., Maulana, D. I., & Latifah, S. (2022). Analisis Perubahan Luasan Hutan Mangrove Di Kecamatan Jawai Kabupaten Sambas Tahun 2013 – 2019. *Jurnal Hutan Lestari*, 10(1), 168. <https://doi.org/10.26418/Jhl.V10i1.46068>
- Sihaloho, Y., Abdunnur, A., & Bulan, D. E. (2023). Pemetaan Perubahan Tutupan Lahan Hutan Mangrove Di Kawasan Balikpapan Barat. *Manfish Journal*, 4(1), 9–18. <https://doi.org/10.31573/Manfish.V4i1.491>
- Sukmasari, D. (2020). Konsep Kesejahteraan Masyarakat Dalam Perspektif Al- Qur ' An. *Journal Of Qur'an And Hadis Studies*, 3(1), 1–16.
- Tom-Jack, Q. T., Bernstein, J. M., & Loyola, L. C. (2019). The Role Of Geoprocessing In Mapping Crime Using Hot Streets. *ISPRS International Journal Of Geo-Information*, 8(12). <https://doi.org/10.3390/Ijgi8120540>
- Ulfa, F., Sarong, M. A., & Abdullah, A. (2017). Dampak Pengalihan Lahan Mangrove Terhadap Keanekaragaman Benthos Di Kecamatan Jaya Baru Kota Banda Aceh. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 4(1), 41. <https://doi.org/10.22373/Biotik.V4i1.1069>