

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT NEGERI RUTONG DALAM MEREHABILITASI KAWASAN PESISIR DENGAN MENANAM MANGROVE

EMPOWERING THE NEGERI RUTONG COMMUNITY IN REHABILITATION OF COASTAL AREA BY PLANTING MANGROVE

Billy Seipalla^{1*}, Cornelis K. Pattinasarany², Fanny Soselisa³,

^{1,2,3}Program Studi Ilmu Lingkungan, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Ambon..
Jln. Ir. M. Putuhena. Kampus Poka 97233.

*Email Korespondensi: billyforester98@gmail.com

ABSTRAK

Di Indonesia, ekosistem mangrove tersebar luas dan merupakan yang terbesar di dunia. Sebagai bagian dari ekosistem, mangrove memiliki fungsi krusial dalam menjaga keberlanjutan produktivitas perairan dan meningkatkan kehidupan ekonomi penduduk yang tinggal di sekitarnya. Negeri Rutong adalah salah satu desa yang berada di wilayah pesisir Jazirah Leitimur Selatan (Kecamatan Leitimur Selatan), Kota Ambon. Ekosistem mangrove di Negeri Rutong memiliki peluang yang menjanjikan jika dilihat dari prospek ke depan, terutama karena wilayah perairan pesisir Negeri Rutong berfungsi sebagai destinasi wisata pantai. Pantai Negeri Rutong terdiri dari pasir putih yang berpadu dengan hamparan batu kerikil, sementara tepian pantainya langsung berbatasan dengan Laut Banda. Perairan lepas pantainya dihiasi oleh terumbu karang yang menjadi habitat beragam biota laut yang menawan dan mangrove yang cukup menjanjikan bagi kehidupan masyarakat. Tantangan yang dihadapi oleh masyarakat dalam upaya konservasi adalah degradasi ekosistem mangrove di wilayah pesisir. diakibatkan oleh beberapa faktor yaitu adanya kenaikan permukaan air laut, sering adanya sampah kiriman dari lokasi lain yang terbawa arus dan gelombang bahkan yang terbawa terkadang berupa kayu gelondongan dan dihempaskan oleh angin dan gelombang sehingga mengakibatkan kerusakan yang cukup berarti bagi komunitas mangrove. Alternatif yang diberikan kepada mitra disertai dengan implementasi serta tahapan kegiatan. Tahapan meliputi; 1. Tahapan persiapan yaitu pendekatan awal dan survey lokasi penanaman dan 2. Tahapan penyuluhan dan kegiatan penanaman anakan *Rhizophora* sebanyak 100 anakan.

Kata Kunci : Mangrove, Pesisir, Masyarakat, Penanaman, Negeri Rutong

ABSTRACT

Indonesia has widespread mangrove ecosystems, which are among the largest in the world. As part of the ecosystem, mangroves play an important role in maintaining water productivity and improving the economic life of the people living around it. Negeri Rutong is one of the villages located in the coastal area of the South Leitimur Peninsula (South Leitimur District), Ambon City. The mangrove ecosystem in Negeri Rutong has promising opportunities when viewed from the future prospects, especially because the coastal waters of Negeri Rutong function as a beach tourism destination. Negeri Rutong Beach consists of white sand combined with a stretch of gravel, while the shoreline directly borders the Banda Sea. The offshore waters are decorated with coral reefs which are the habitat of various charming marine biota and the mangrove ecosystem is quite promising for the lives of the community. The challenges faced by the community in conservation efforts are the degradation of the mangrove ecosystem in coastal areas. caused by several factors, namely the rise in sea levels, frequent waste from other locations carried by currents and waves, even those carried sometimes in the form of logs and blown by wind and waves, causing significant damage to the mangrove community. The proposed solutions for the local partners are accompanied by clear stages of implementation, as follows: 1. Preparation Stage: Initial community engagement and survey of planting sites and 2. Implementation Stage: Conducting extension activities and planting 100 types of forestry plant species.

Keyword: Mangrove, Coastal, Community, Planting, Negeri Rutong

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di antara ekosistem mangrove yang tersebar di seluruh dunia, ekosistem Indonesia adalah yang terbesar (Donato *et al.*, 2012). Mangrove dalam ekosistemnya memiliki fungsi krusial dalam menjaga keberlanjutan produktivitas perairan serta mendukung perekonomian masyarakat setempat (Arief, 2003). Di kawasan pesisir, mangrove berperan sebagai jalur hijau digaris pantai atau muara sungai, memberikan manfaat signifikan bagi habitat udang dan ikan, serta membantu menjaga kualitas ekosistem pertanian, perikanan, dan permukiman dari ancaman abrasi, intrusi air laut, dan terpaan angin kencang (Latupapua & Soselisa, 2022).

Secara umum, ekosistem hutan, diantaranya hutan mangrove, memiliki ciri fisiognomi yang ditentukan berdasarkan jenis tumbuhan yang paling mendominasi di suatu area. Sebagai contoh, apabila suatu kawasan hutan mangrove didominasi oleh spesies *Rhizophora sp.*, sehingga kawasan hutan itu disebut sebagai hutan mangrove *Rhizophora*. Dalam cakupan yang lebih luas, definisi hutan mangrove mempertimbangkan kondisi lingkungan serta sumber daya yang ada di dalamnya. Sehubungan dengan itu, Saenger and Snedaker (1993) mengklasifikasikan sumber daya mangrove sebagai berikut: 1. *Exclusive mangrove*, yakni beberapa jenis atau salah satu pohon/semak secara eksklusif berkembang di ekosistem mangrove. 2. *Non-exclusive mangrove*, yakni berbagai spesies vegetasi yang mampu berkembang di ekosistem mangrove, namun tidak terikat hanya di ekosistem tersebut. 3. *Biota*, yaitu seluruh organisme yang terhubung dengan ekosistem mangrove. 4. Proses (*abrasi, sedimentasi*), yakni berbagai proses yang memiliki peran krusial dalam mempertahankan serta melestarikan habitat mangrove (Hogarth, 2015). Keberagaman ekosistem mangrove di Indonesia termasuk tinggi.

Mangrove adalah jenis tumbuhan yang mampu bertahan di lingkungan dengan kadar garam tinggi serta kondisi tergenang (Pentury *et al.*, 2025). Mangrove mempunyai berbagai peranan, baik dari segi fisiologi, ekonomi, maupun ekologi (Arief, 2003). Namun, aktivitas manusia dan faktor alam dapat mengancam keberlangsungan ekosistem mangrove, yang pada akhirnya berpengaruh pada lingkungan sekitar (Renwarin *et al.*, 2024). Secara umum, persoalan yang timbul dikarenakan minimnya pemahaman masyarakat pesisir tentang pentingnya mangrove, alih fungsi lahan, serta eksploitasi yang berlebihan.

Negeri Rutong adalah salah satu desa yang berada di wilayah pesisir Jazirah Leitimur Selatan (Kecamatan Leitimur Selatan), Kota Ambon. Mangrove dalam ekosistemnya di Negeri Rutong mempunyai potensi yang apabila ditinjau dari prospektif ke depan dapat dikategorikan sangat bagus, mengingat kawasan perairan pesisir Negeri Rutong menjadi tempat lokasi wisata pantai. Pantai Negeri Rutong berpasir putih diselingi batu kerikil dan bibir pantai terjun ke laut Banda. Perairan lepas pantainya terdapat terumbu karang yang menjadi habitat beragam biota laut yang menawan dan Ekosistem mangrove yang cukup menjanjikan bagi kehidupan masyarakat. Di daratan, dekat dengan

garis pantai, dijumpai perbukitan dan deretan gunung yang dipenuhi rimbunan hutan dengan vegetasi sagu serta beragam pepohonan berbuah. Di berbagai area, ditemui areal pertanian yang dimanfaatkan untuk budidaya tanaman pangan dan hortikultura. Selain itu, dalam perkembangannya Rutong menjadi salah satu destinasi wisata berbasis ekowisata hutan sagu.

Negeri Rutong yang merupakan tempat wisata yang menarik dan disenangi oleh wisatawan mancanegara dan wisatawan domestik pada setiap tahun. Sehingga dengan lestarinya kawasan mangrove dan kawasan pesisir pada lokasi tersebut juga akan dipertahankan aktivitas pariwisata yang menjadi unggulan Negeri Rutong. Tantangan yang dihadapi oleh masyarakat dalam usaha pelestarian adalah degradasi ekosistem mangrove di wilayah pesisir diakibatkan oleh beberapa faktor yaitu adanya kenaikan permukaan air laut, sering adanya sampah kiriman dari lokasi lain yang terbawa arus dan gelombang bahkan yang terbawa terkadang berupa kayu gelondongan dan dihempaskan oleh angin dan gelombang sehingga mengakibatkan kerusakan yang cukup berarti bagi habitat mangrove (Renwarin *et al.*, 2024).

Sementara itu, perairan di sekitar hutan mangrove kerap dikelola oleh masyarakat lokal sebagai area penangkapan udang, kepiting, dan ikan. Selain itu, salah satu dampak dari degradasi ekosistem mangrove di wilayah pesisir adalah meningkatnya sedimentasi saat musim hujan, yang dalam rentang waktu yang lama dapat mengakibatkan pendangkalan perairan. Jika proses ini terus berlanjut, kemungkinan besar perairan akan berangsur berubah menjadi daratan, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap lenyapnya biota bernilai ekonomis di kawasan perairan pesisir Pantai Negeri Rutong.

Permasalahan Mitra

Untuk meningkatkan laju pertumbuhan tanaman, pemulihan ekosistem mangrove membutuhkan periode dan lingkungan tumbuh yang sesuai. Oleh karena itu, untuk memungkinkan rehabilitasi mangrove di lokasi kritis yang pernah digunakan untuk tambang, kelompok masyarakat harus dibantu. Berdasarkan penjelasan tersebut, masyarakat dalam kelompoknya yang menjadi target pada kegiatan Program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini yaitu komunitas pesisir di Negeri Rutong. Meskipun demikian, komunitas masyarakat tersebut secara umum memiliki kapasitas sumber daya manusia yang siap berkontribusi dan bersedia menjalankan tahapan proses pemulihan ekosistem mangrove pada kawasan pesisir pantai Negeri Rutong. Sejumlah permasalahan yang dihadapi oleh mitra masyarakat yang berhasil diidentifikasi dapat disampaikan sebagai berikut:

- a. Permasalahan dalam aspek keterampilan dan wawasan mitra masyarakat mitra yang masih terbatas dalam hal teknis rehabilitasi ekosistem mangrove pada lahan kritis atau lahan yang rusak.
- b. Permasalahan dalam dalam membentuk dan mengelola komunitas penggiat mangrove yang dapat berperan aktif dalam menjalankan kegiatan pemulihan ekosistem pesisir secara berkelanjutan.

Kegiatan Pengabdian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang pelestarian mangrove serta meningkatkan wawasan masyarakat mengenai urgensi pengelolaan kawasan pesisir secara berkelanjutan serta menanam kembali beberapa jenis mangrove pada kawasan pesisir pantai Negeri Rutong.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Metode Pendekatan

Pendekatan yang diterapkan pada kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini menggunakan beragam metode, yaitu:

1. Metode Sosialisasi

Pendekatan ini diterapkan untuk menyampaikan dan menguraikan kepada kelompok masyarakat lokal tentang menerapkan strategi pemulihan habitat mangrove pada lahan yang mengalami kerusakan dan degradasi. Tujuannya adalah agar kelompok masyarakat dapat memahami secara mendalam mengenai teknik pemilihan bibit serta metode penanaman mangrove di wilayah pesisir (Irwanto, 2022).

2. Metode FGD

Pendekatan ini diterapkan pada komunitas masyarakat pemerhati lingkungan dengan harapan agar mereka dapat terlibat secara aktif dalam diskusi kelompok serta mencari solusi atas berbagai permasalahan yang dihadapi dalam masyarakat. Dengan demikian, proses transfer pengetahuan mengenai lingkungan dapat berlangsung secara efektif.

3. Metode Praktek dan Simulasi

Metode ini diterapkan untuk secara langsung mengimplementasikan proses pemulihan ekosistem mangrove di wilayah pesisir sebagai bagian dari upaya pengendalian degradasi lingkungan dan pemeliharaan rehabilitasi kawasan pesisir dari abrasi air laut (Irwanto *et al.*, 2024).

Partisipasi Mitra

Keterlibatan mitra dalam implementasi Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) diuraikan bahwa mitra dari komunitas masyarakat lokal yang tinggal di wilayah pesisir pantai dan berprofesi sebagai nelayan dan petani, serta bersedia berperan langsung dan berpartisipasi dalam penerapan pengetahuan serta wawasan teknik pemulihan ekosistem mangrove di kawasan pesisir.

Selain itu, komunitas masyarakat tersebut juga bersedia terlibat dalam pembentukan lembaga sosial berupa organisasi kelompok masyarakat pemerhati mangrove yang memiliki kapasitas untuk mengelola dan menjalankan aktivitas bersama dalam melakukan kegiatan mangrove yang terjaga secara berkelanjutan. Selanjutnya praktek dalam pemulihan habitat mangrove pada kawasan pesisir. Metode pelatihan langsung ini untuk mengenal dan mengidentifikasi jenis-jenis endemik mangrove yang dapat bertahan hidup pada kondisi substrat yang ada pada kawasan pesisir Negeri Rutong (Renwarin *et al.*, 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan Pengabdian kepada masyarakat Program Studi Ilmu Lingkungan berlangsung pada 31 Oktober 2024 dan lokasi kegiatan FGD pada Walang Hutan Sagu dan penanaman pada pesisir pantai Negeri Rutong

Hasil yang dicapai

Tahapan Kegiatan

Penyelenggaraan program Pengabdian Kepada Masyarakat dihadiri oleh dosen Program studi Ilmu Lingkungan dan mahasiswa S1 Prodi Ilmu Lingkungan Jurusan kehutanan Universitas Pattimura, Mahasiswa KKN dan masyarakat Negeri Rutong Kecamatan Leitimur Selatan Kota Ambon.

Implementasi program pengabdian kepada masyarakat mencakup beberapa tahapan berikut:

1. Peninjauan ke lokasi kegiatan pengabdian pada Agustus 2024, diikuti dengan diskusi bersama Sekretaris Negeri Rutong dan warga mengenai kebutuhan serta aktivitas yang menjadi prioritas masyarakat Negeri Rutong.

Berdasarkan hasil diskusi, diperoleh informasi dan kesimpulan sebagai berikut :

- a. Salah satu aktivitas yang menjadi prioritas Negeri Rutong yaitu meningkatkan rehabilitasi Kawasan pesisir yang direhabilitasi dengan *mangrove*;
 - b. Masyarakat Negeri Rutong memiliki kelompok tani yang bergerak dalam bidang pelestarian Kawasan pesisir dan siap melaksanakan penanaman serta pemeliharaan tanaman *mangrove*.
 - c. Masyarakat Negeri Rutong memerlukan dukungan akademisi dan bibit *mangrove*.
2. Sosialisasi pentingnya menanam, melestarikan dan memelihara *mangrove* di kawasan pesisir guna menjaga abrasi Pantai akibat perubahan iklim.

Sosialisasi tentang pentingnya menanam, melestarikan, dan memelihara mangrove di kawasan pesisir sangat penting untuk mengurangi abrasi pantai akibat perubahan iklim. Mangrove memiliki peran penting dalam menjaga kestabilan garis pantai, meningkatkan kualitas air, dan menyediakan habitat bagi berbagai spesies. Selain itu, mangrove juga berperan dalam mitigasi perubahan iklim dengan menyerap karbondioksida. Kegiatan sosialisasi dimulai dengan kata sambutan dari Ketua Program Studi Ilmu Lingkungan, yang memaparkan rangkaian pengabdian kepada masyarakat dalam kegiatannya yang dilaksanakan oleh Prodi Ilmu Lingkungan. Selain itu, Ketua Program Studi mengungkapkan apresiasi atas terselenggaranya kegiatan pengabdian di Negeri Rutong.



Gambar 1. Lokasi Mangrove

Kawasan pesisir mangrove yang rusak, terutama di Desa Rutong, disebabkan oleh berbagai faktor seperti alih fungsi lahan, penebangan liar, dan pencemaran. Hal ini berdampak pada kualitas air, ekosistem laut, dan bahkan kehidupan masyarakat pesisir. Kerusakan mangrove juga meningkatkan kerentanan terhadap bencana alam seperti abrasi dan banjir. Pada gambar ini merupakan Lokasi Kawasan mangrove di daerah pesisir Negeri Rutong, Kawasan area pesisir ini jenis mangrove nya mengalami kerusakan disebabkan masyarakat sering menambatkan perahu mereka di daerah tersebut, dan itu dapat merusak tanaman mangrove pada area tersebut (Gambar.1).



Gambar 2. Melakukan FGD dan Pertemuan dengan kelompok tani Negeri Rutong

Melakukan Focus Group Discussion (FGD) dan pertemuan dengan kelompok tani bertujuan untuk mengumpulkan masukan, informasi, dan solusi dari kelompok tani terkait berbagai isu tentang mangrove. FGD adalah diskusi kelompok terarah yang dipandu oleh seorang fasilitator, sedangkan pertemuan adalah wadah untuk diskusi yang lebih umum, seperti sosialisasi atau sharing pengalaman. Ketua program studi Ilmu lingkungan beserta Tim melakukan pendekatan berupa FGD pada kelompok-kelompok tani di Desa Rutong. Kegiatan ini merupakan awal dari kegiatan rehabilitasi Kawasan pesisir di daerah desa Rutong yang akan bekerjasama dengan para kelompok tani serta Masyarakat desa Rutong. Materi sosialisasi yang dipaparkan mencakup kondisi kerusakan *mangrove* pada Kawasan pesisir yang semakin memburuk beserta konsekuensi dari abrasi Pantai akibat

perubahan iklim. Selain itu, turut dipaparkan kondisi terkini ekosistem *mangrove*, peranannya dalam melindungi wilayah pesisir, serta potensinya dalam mendukung peningkatan ekonomi masyarakat. (Gambar 2)



Gambar 3. Sosialisasi Peran *Mangrove*

Sosialisasi peran mangrove adalah kegiatan penyampaian informasi tentang manfaat dan pentingnya mangrove bagi lingkungan dan masyarakat, bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam menjaga kelestarian mangrove. Sosialisasi ini penting karena mangrove memiliki peran vital dalam menjaga stabilitas pantai, melindungi dari abrasi, dan mendukung kehidupan berbagai spesies. Pembawaan materi Sosialisasi tentang peran Mangrove dilakukan oleh para akademisi dari program studi ilmu lingkungan kepada Masyarakat Desa Rutong (Gambar.3)



Gambar 4. Lokasi Kegiatan Penanaman *Mangrove*

Kegiatan penanaman mangrove dapat dilakukan di berbagai lokasi di Indonesia, tergantung pada tujuan dan jenis mangrove yang akan ditanam. Beberapa lokasi populer untuk penanaman mangrove antara lain pesisir pantai, muara sungai, dan rawa gambut. Ini merupakan Lokasi penanaman mangrove pada area pesisir di Desa Rutong yang dilakukan oleh Masyarakat Desa Rutong dan beserta Tim pengabdian program studi Ilmu Lingkungan beserta para Mahasiswa dari program studi ilmu lingkungan (Gambar 4)

3. Penyerahan bibit *mangrove* oleh Tim Pengabdian Prodi Ilmu Lingkungan, Jurusan Kehutanan Unpatti, kepada Perwakilan Negeri Rutong. Sebanyak 100 bibit mangrove diberikan secara simbolis setelah sesi pemaparan materi sosialisasi. Dokumentasi penyerahan bibit terlihat pada Gambar.



Gambar 5. Penyerahan Bibit *Mangrove* kepada Perwakilan Negeri Rutong

4. Kawasan pesisir yang membutuhkan rehabilitasi mangrove sangat luas dan tersebar di berbagai daerah di Indonesia. Beberapa contohnya meliputi wilayah yang mengalami abrasi, kerusakan ekosistem, atau hilangnya mangrove akibat konversi lahan (Islam *et al.*, 2022). Mangrove pada Kawasan pesisir Desa Rutong sangat memprihatinkan untuk itu perlu adanya rehabilitasi mangrove pada Kawasan ini. Proram studi Ilmu lingkungan yang bekerjasama dengan Masyarakat Desa Rutong melakukan penanaman bibit *mangrove* di area pesisir yang telah ditentukan untuk direhabilitasi. Pada gambar berikut adanya Kegiatan penanaman mangrove pada

Kawasan pesisir Desa Rutong yang oleh tim pengabdian Program Studi Ilmu Lingkungan Unpatti bersama masyarakat Negeri Rutong. (Gambar 6)



Gambar 6. Penanaman Bibit *Mangrove*

Pembahasan

Pengaruh yang dialami oleh masyarakat Negeri Rutong dari kegiatan PKM yang dilaksanakan oleh Tim Program studi ilmu lingkungan pada dasarnya memberikan manfaat yang begitu besar untuk masyarakat terkait dengan wawasan masyarakat mengenai pelestarian kawasan pesisir dengan menanam mangrove serta kegiatan pelatihan dan penyuluhan tentang Teknik-teknik menanam mangrove. Masyarakat juga dibentuk dalam Struktur sosial berupa organisasi komunitas pemerhati mangrove yang memiliki kapasitas dalam mengelola serta melaksanakan aktivitas bersama untuk mendukung pelestarian mangrove secara berkelanjutan (Tan & Siregar, 2021). Materi penyuluhan yang disampaikan sangat mudah dimengerti karena relevan dengan pengalaman dan kondisi yang dialami oleh masyarakat. Dari Hasil penanaman mangrove maka keinginan masyarakat dalam merawat kawasan pesisir Negeri Rutong akan menghasilkan manfaat optimal bagi masyarakat secara berkesinambungan (Bathmann *et al.*, 2021). Program penanaman mangrove yang telah dirancang berhasil direalisasikan dengan efektif sesuai dengan anggaran yang ada, serta perlengkapan yang tersedia telah dipergunakan secara optimal. Masyarakat Negeri Rutong menyampaikan apresiasi berkat dukungan yang disediakan, karena sejalan dengan program yang tengah dijalankan di tempat pengabdian. Partisipasi dosen dan mahasiswa dalam kegiatan ini merupakan kebanggaan dan kehormatan bagi warga Negeri Rutong.

SIMPULAN

Kegiatan ini terlaksana sesuai dengan target yang telah ditetapkan serta mampu menjawab kebutuhan masyarakat, khususnya dalam upaya peningkatan penanaman bibit mangrove di sepanjang wilayah pesisir Negeri Rutong. Selain dukungan yang diberikan oleh Tim Pengabdian Program Studi Ilmu Lingkungan, Jurusan Kehutanan, keterlibatan aktif serta kontribusi dari tenaga pendidik dan mahasiswa Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Pattimura memberikan nilai tambah yang signifikan dan bermakna bagi masyarakat Negeri Rutong, Kecamatan Leitimur Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, A. 2003. *Hutan Mangrove, Fungsi dan Manfaatnya*: Kanisius.
- Bathmann, J., Peters, R., Reef, R., Berger, U., Walther, M., & Lovelock, C. E. 2021. Modelling mangrove forest structure and species composition over tidal inundation gradients: The feedback between plant water use and porewater salinity in an arid mangrove ecosystem. *Agricultural and Forest Meteorology*, 308, 108547. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2021.108547>
- Donato, D. C., Kauffman, J. B., Mackenzie, R. A., Ainsworth, A., & Pflieger, A. 2012. Whole-island carbon stocks in the tropical Pacific: Implications for mangrove conservation and upland restoration. *Journal of environmental management*, 97, 89-96. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.12.004>
- Hogarth, P. J. 2015. *The biology of mangroves and seagrasses*: Oxford university press.
- Irwanto, I. 2022. Sosialisasi dan Rehabilitasi Ekosistem Mangrove Di Desa Buano Selatan Seram Barat Maluku. *BAKIRA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 11-20. <https://doi.org/10.30598/bakira.2022.3.1.11-20>
- Irwanto, I., Sahupala, A., & Soselisa, F. 2024. Studi Tingkat Keberhasilan Dan Solusi Rehabilitasi Mangrove Pada Teluk Ambon Bagian Dalam, Provinsi Maluku. *MARSEGU: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(9), 1016-1041. <https://doi.org/10.69840/marsegu/1.9.2024.1016-1041>
- Islam, M. A., Ahmed, S., Dey, T., Biswas, R., Kamruzzaman, M., Partho, S. H., & Das, B. C. 2022. Dominant species losing functions to salinity in the Sundarbans Mangrove Forest, Bangladesh. *Regional Studies in Marine Science*, 55, 102589. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2022.102589>
- Latupapua, Y. T., & Soselisa, F. 2022. Analisis Kelayakan Objek Wisata Hutan Mangrove Guraping Di Kecamatan Oba Utara, Kota Tidore Kepulauan, Provinsi Maluku Utara. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 18(2), 110-120. <https://doi.org/10.30598/TRITONvol18issue2page110-120>
- Pentury, C. G., Irwanto, I., & Talaohu, M. 2025. Struktur dan Komposisi Hutan Mangrove di Negeri Kamarian Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat, Maluku. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(2), 137-152. <https://doi.org/10.55123/insologi.v4i2.4986>
- Renwarin, N. M., Irwanto, I., & Talaohu, M. 2024. Identifikasi Jenis Dan Kerusakan Tumbuhan Mangrove Di Wilayah Pesisir Pantai Desa Tial Kecamatan Salahutu. *MARSEGU: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(5), 467-479. <https://doi.org/10.69840/marsegu/1.5.2024.467-479>
- Saenger, P., & Snedaker, S. C. 1993. Pantropical trends in mangrove above-ground biomass and annual litterfall. *Oecologia*, 96, 293-299. <https://doi.org/10.1007/BF00317496>
- Tan, T. J. A., & Siregar, L. H. 2021. Peranan ekosistem hutan mangrove pada mitigasi bencana bagi masyarakat pesisir pantai. *Prosiding universitas dharmawangsa*, 1, 27-35.