

Penanaman mangrove sebagai upaya pelestarian wilayah pesisir di Negeri Seruawan, Kabupaten Seram Bagian Barat

Reinhardus Pentury¹, Widya Teresa Leutualy², Gabriela Ashley Ohoimuar², Janson Hans Pietersz¹

¹Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura, Indonesia

²Angkatan Muda Ranting Getsemani, Cabang Rehoboth II, Jemaat Sumber Kasih Gereja Protestan Maluku, Indonesia

Penulis korespondensi : Janson Hans Pietersz

E-mail : janson.pietersz@lecturer.unpatti.ac.id

Diterima: 28 Februari 2025 | Direvisi 23 Maret 2025 | Disetujui: 23 Maret 2025 | Online: 25 Maret 2025

© Penulis 2025

Abstrak

Aktivitas antropogenik serta kurangnya pengetahuan dan kesadaran masyarakat akan pentingnya komunitas mangrove di wilayah pesisir, dapat menyebabkan rusaknya komunitas mangrove di pesisir Negeri Seruawan. Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini, yaitu untuk memberikan pemahaman tentang pentingnya keberadaan komunitas mangrove pada wilayah pesisir dan melakukan upaya pengelolaan wilayah pesisir melalui kegiatan penanaman mangrove. Kegiatan dilakukan melalui beberapa tahap yaitu tahapan persiapan, tahapan pelaksanaan dan tahapan evaluasi. Metode yang digunakan yaitu dalam bentuk penyuluhan dan aksi penanaman mangrove. Kegiatan pengabdian ini diikuti oleh 70 peserta yang merupakan masyarakat dari Negeri Seruawan yang didominasi oleh para generasi muda, serta para pemuda dan pemudi tim kolaborasi. Hasil kegiatan penyuluhan dapat berjalan dengan baik dan para peserta menunjukkan antusias yang sangat tinggi, terlihat dari kehadiran dan pertanyaan yang diberikan pada saat kegiatan penyuluhan berlangsung. Kemudian juga peran serta aktif para peserta dapat terlihat pada aksi penanaman mangrove. Hasil kegiatan monitoring yang dilakukan selama 10 bulan menunjukkan tingkat keberhasilan penanaman pada area penanaman I sebesar 92,86%, dan kondisi sebaliknya yang terjadi pada area penanaman II dengan tingkat keberhasilan yang masih sangat rendah karena faktor lingkungan seperti gelombang besar. Keberhasilan kegiatan ini juga dapat terlihat dari peran serta aktif masyarakat Negeri Seruawan yang masih terus menjaga dan merawat pertumbuhan dari setiap anakan yang ditanam dan populasi tumbuhan mangrove yang telah ada sebelumnya.

Kata kunci: penanaman; mangrove; pelestarian; pesisir; seruawan

Abstract

Anthropogenic activities and a lack of public knowledge and awareness of the importance of mangrove communities in coastal areas can cause damage to mangrove communities on the coast of Seruawan village. This community service activity aims to provide an understanding of the importance of mangrove communities in coastal areas and to make efforts to manage coastal areas through mangrove planting activities. Activities are carried out through several stages, namely the preparation stage, implementation stage and evaluation stage. The methods used are counselling and mangrove planting actions. This service activity was attended by 70 participants from Seruawan village, who were dominated by the younger generation, as well as young men and women from collaboration teams. The results of the extension activities went well, and the participants showed very high enthusiasm, as seen from the presence and questions asked during the extension activities. Then, the active participation of the participants could also be seen in the mangrove planting action. The results of monitoring activities carried out for 10 months showed that the success rate of planting in planting area I was 92.86%, and the opposite condition occurred in planting area II, with the success rate still being very low due to

environmental factors such as large waves. The success of this activity can also be seen from the active participation of the people of Seruawan village, who continue to maintain and care for the growth of each sapling planted, as well as the population of mangrove plants that previously existed.

Keywords: planting; mangrove; preservation; coastal; seruawan

PENDAHULUAN

Komunitas mangrove merupakan kumpulan populasi tumbuhan yang dapat ditemukan pada wilayah pesisir dan memiliki peranan yang sangat penting bagi kehidupan masyarakat dan lingkungan. Mangrove berperan penting dalam menghambat terjadinya abrasi (Astikasari et al., 2023), melindungi wilayah pesisir dari terpaan angin kencang (Tuapattinaja et al., 2024) dan sebagai habitat bagi organisme perairan dan terestrial yang berasosiasi (Nagelkerken et al., 2008; Pietersz et al., 2022; Sari et al., 2022). Secara tidak langsung, mangrove sangat berperan penting bagi kehidupan masyarakat yang bermukim pada wilayah pesisir (Arkham et al., 2023). Keberadaan komunitas mangrove saat ini juga tidak terlepas dari berbagai tekanan eksternal yang disebabkan oleh aktivitas pemanfaatan masyarakat di wilayah pesisir seperti aktivitas galian-c, reklamasi dan aktivitas penebangan pohon mangrove (Cahyaningsih et al., 2022).

Pemanfaatan wilayah pesisir seperti aktivitas galian-c juga terjadi di pesisir pantai Negeri Seruawan Kabupaten Seram Bagian Barat. Dampak dari aktivitas pemanfaatan pada lokasi tersebut mengakibatkan matinya beberapa individu mangrove yang berdampak terhadap mundurnya garis pantai, hal tersebut disebabkan karena hilangnya fungsi mangrove sebagai penghambat lajunya abrasi yang disebabkan oleh gelombang besar yang terjadi pada saat terjadi angin muson barat. Aktivitas penambangan pasir dapat berdampak pada rusaknya komunitas mangrove dan dapat menimbulkan abrasi pantai (Surianti et al., 2023). Terpaan gelombang besar juga dapat memberikan dampak terhadap rusaknya material pada wilayah pesisir serta komunitas mangrove (Saru, 2014; Pentury et al., 2020). Periode angin muson barat di perairan laut seram dapat terjadi pada bulan Januari sampai bulan April dengan ketinggian gelombang dapat mencapai 0,5 – 1,25 m (Pamungkas et al., 2021). Aktivitas pemanfaatan masyarakat tersebut dapat terus terjadi dikarenakan masih kurangnya pengetahuan dan kesadaran masyarakat terkait pentingnya pelestarian wilayah pesisir, khususnya keberadaan komunitas mangrove. Pemahaman terkait pentingnya keberadaan komunitas mangrove pada wilayah pesisir sangat perlu dimiliki oleh masyarakat, sehingga dapat menimbulkan kesadaran dan rasa cinta terhadap pentingnya pelestarian wilayah pesisir (Pietersz et al., 2023). Selain itu, salah satu strategi yang dapat dilakukan dalam mengurangi resiko terjadinya abrasi yaitu melalui kegiatan konservasi mangrove (Indarsih & Masruri, 2019).

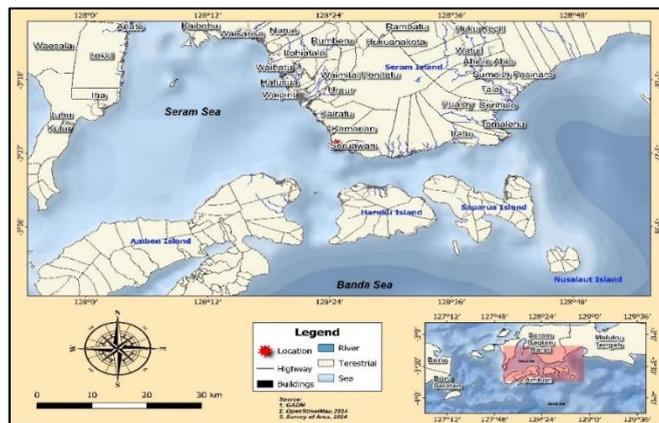
Berdasarkan permasalahan tersebut, maka upaya pengelolaan wilayah pesisir yang dapat dilakukan di Negeri Seruawan yaitu dengan kegiatan penyuluhan terkait pelestarian wilayah pesisir khususnya komunitas mangrove yang didukung dengan aksi penanaman anakan mangrove. Selain permasalahan tersebut, upaya pelestarian lingkungan khususnya di wilayah pesisir Negeri Seruawan juga terinisiasi dari salah satu sikap baik dari para pemuda dan pemudi organisasi angkatan muda yang bernaung di bawah gereja protestan maluku yang dikaji melalui salah satu program kegiatan Koinonia yang dilaksanakan di Negeri Seruawan. Suatu perubahan sikap dan perilaku masyarakat dapat dilakukan oleh para generasi muda yang merupakan agen perubahan, sehingga dapat menciptakan suatu kemajuan (Khansa & Dewi, 2022). Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini yaitu untuk memberikan pemahaman tentang pentingnya keberadaan komunitas mangrove pada wilayah pesisir dan melakukan upaya pengelolaan wilayah pesisir melalui kegiatan penanaman mangrove.

METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) dilakukan di Negeri Seruawan Kabupaten Seram Bagian Barat (Gambar 1), pada tanggal 12 April 2024. Kegiatan PKM ini merupakan kegiatan kolaborasi antara beberapa staf Dosen pada Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan,

Penanaman mangrove sebagai upaya pelestarian wilayah pesisir di Negeri Seruawan, Kabupaten Seram Bagian Barat

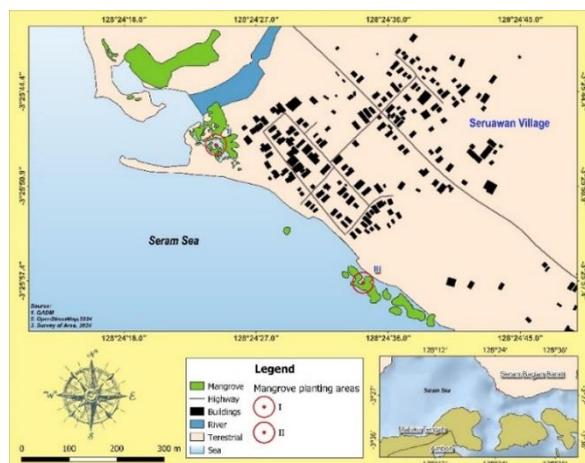
Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan Universitas Pattimura dengan para pemuda dan pemudi dari organisasi pemuda gereja Ranting Getsemani, Cabang Rehoboth II Jemaat Sumber Kasih yang bernaung di bawah Gereja Protestan Maluku (GPM).



Gambar 1. Peta Lokasi PKM

Kegiatan PKM dilakukan melalui beberapa tahap yaitu tahapan persiapan, tahapan pelaksanaan dan tahapan evaluasi. Pada tahapan persiapan tim PKM saling berkoordinasi terkait lokasi kegiatan, proses perizinan pada Pemerintah Negeri, kesediaan peserta dan penentuan waktu yang disesuaikan dengan kondisi pasang surut air laut. Kemudian tim PKM juga berkoordinasi terkait penentuan jenis anakan mangrove yang disesuaikan dengan kehadiran jenis mangrove pada area penanaman 1 dan 2 (Gambar 2). Proses pengadaan anakan mangrove dan tiang pancang yang terbuat dari bambu dilakukan oleh tim PKM yang berasal dari para anggota organisasi AMGPM Ranting Getsemani.

Tahapan pelaksanaan kegiatan diawali dengan melakukan kegiatan penyuluhan dengan topik yaitu “Arti Penting Keberadaan Komunitas Mangrove dalam Mendukung Kelestarian Wilayah Pesisir”. Setelah kegiatan penyuluhan dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan kegiatan penanaman anakan mangrove secara bersama para peserta di kedua lokasi penanaman. Kegiatan penanaman mangrove yang dilakukan merupakan salah satu bentuk aksi pengelolaan yang dapat menunjang kelestarian wilayah pesisir di Negeri Seruawan. Setelah tahapan pelaksanaan, kemudian dilakukan juga tahapan evaluasi/monitoring terkait keberhasilan dari aksi penanaman mangrove dan bagaimana peran serta masyarakat dalam memelihara anakan mangrove tersebut.



Gambar 2. Peta Area Penanaman Mangrove

Penanaman mangrove sebagai upaya pelestarian wilayah pesisir di Negeri Seruawan, Kabupaten Seram Bagian Barat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PKM ini diikuti oleh 70 peserta yang merupakan masyarakat dari Negeri Seruawan yang didominasi oleh para generasi muda, serta para pemuda dan pemudi tim kolaborasi. Kegiatan diawali dengan sosialisasi terkait pentingnya keberadaan komunitas mangrove dalam mendukung kelestarian wilayah pesisir khususnya di Negeri Seruawan (Gambar 3). Materi awal yang diberikan mencakup pengertian mangrove, pengenalan jenis-jenis mangrove, serta peran dan manfaat mangrove. Topik ini diberikan dengan maksud agar masyarakat Negeri Seruawan memiliki pengetahuan tambahan yang lebih spesifik lagi terkait pengenalan jenis-jenis mangrove, relung hidup atau faktor pembatas distribusi, serta pentingnya keberadaan komunitas mangrove yang memiliki berbagai macam peran dan manfaat bagi lingkungan dan kehidupan masyarakat sekitar. Kehadiran jenis mangrove di Indonesia sejauh ini dapat mencapai 202 jenis mangrove yang terdiri atas mangrove sejati dan mangrove ikutan (Rusila et al., 1999). Kehadiran jenis mangrove pada setiap wilayah pesisir juga cukup beragam, hal ini disebabkan karena setiap jenis mangrove memiliki relung hidup yang berbeda-beda sehingga beberapa relung dapat menjadi faktor pembatas distribusi bagi beberapa jenis mangrove (Pietersz & Pentury, 2023; Wintah et al., 2023). Materi Terkait pengenalan jenis dan karakteristik hidup dari setiap jenis mangrove sangat baik untuk dipahami oleh masyarakat yang ingin melakukan upaya konservasi atau penanaman mangrove secara mandiri. Pengetahuan tersebut dapat membantu masyarakat dalam menentukan jenis mangrove yang tepat dan sesuai dengan kondisi lingkungan pada lokasi yang ingin dilakukan penanaman mangrove.

Pengetahuan terkait peran dan manfaat komunitas mangrove juga merupakan salah-satu topik yang sangat penting untuk dapat dipahami oleh masyarakat, topik ini dapat merubah pola pikir masyarakat yang kurang peduli dan dapat menciptakan kebiasaan baik khususnya bagi generasi muda dalam menjaga dan melestarikan komunitas mangrove. Mangrove memainkan peranan penting dalam mitigasi bencana alam seperti tsunami, banjir dan angin topan (Gholami, 2016). Mangrove berperan penting dalam terjadinya disipasi energi gelombang, penyesuaian terhadap kenaikan permukaan air laut dan pengurangan kecepatan angin (Chen et al., 2024). Mangrove juga merupakan salah satu ekosistem karbon biru yang mempunyai kapasitas dalam mengendalikan emisi gas rumah kaca dan memiliki potensi untuk mengurangi kenaikan tingkat CO₂ di atmosfer, serta berperan penting juga dalam menangkap, mengubah, dan menyimpan CO₂ di atmosfer menjadi sedimen pantai dalam jangka waktu yang lama (Choudhary et al., 2024). Selain itu, komunitas Mangrove juga berfungsi sebagai habitat pembibitan bagi spesies kepiting, udang, dan ikan (yang bernilai komersial), serta mendukung kehidupan populasi dan perikanan laut lepas (Nagelkerken et al., 2008).



Gambar 3. Proses Penyampaian Materi Sosialisasi

Kemudian materi selanjutnya yang diberikan meliputi aktivitas antropogenik yang berdampak negatif terhadap rusaknya wilayah pesisir khususnya komunitas mangrove. penyampaian materi ini bermaksud agar masyarakat dapat memahami terkait berbagai bentuk aktivitas pemanfaatan apa saja yang dapat memberikan dampak negatif bagi kehidupan masyarakat dan lingkungan. Aktivitas penambangan pasir dan penebangan mangrove untuk kegiatan deforestasi merupakan beberapa aktivitas yang dapat memberikan dampak negatif bagi kehidupan masyarakat pesisir dan lingkungan.

Penanaman mangrove sebagai upaya pelestarian wilayah pesisir di Negeri Seruawan, Kabupaten Seram Bagian Barat

Aktivitas penambangan pasir dapat menyebabkan abrasi dan erosi pantai, sehingga dapat mengganggu distribusi pasir alami dan dapat membuat wilayah pesisir rentan terhadap pencemaran, gelombang dan angin (Rosalina et al., 2024). Penebangan pohon mangrove untuk kegiatan alih fungsi lahan dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap rusaknya komunitas mangrove (Elfayetti et al., 2024). Kerusakan komunitas mangrove akan berdampak buruk terhadap menurunnya kualitas air serta tingkat perlindungan pantai dari gelombang dan badai, sehingga dapat berpengaruh terhadap menurunnya hasil produksi perikanan tangkap masyarakat (Gholami, 2016; Sadono et al., 2020).

Materi terakhir yang disampaikan pada kegiatan penyuluhan adalah pengelolaan komunitas mangrove yang dapat dilakukan oleh masyarakat. Kondisi komunitas mangrove yang telah rusak dapat dipulihkan melalui kegiatan penanaman mangrove. Maksud penyampaian materi ini, yaitu agar dapat memicu semangat masyarakat dalam melakukan kegiatan pengelolaan pada wilayah pesisir khususnya di Negeri Seruawan melalui kegiatan penanaman mangrove yang dapat dilakukan secara mandiri atau berkelompok. Sebelum melakukan kegiatan penanaman mangrove, maka ada beberapa hal yang perlu dipahami oleh masyarakat. Apabila lokasi penanaman mangrove merupakan lokasi yang relatif tenang dan terlindungi, maka dapat menggunakan propagul yang ditanam secara langsung, tetapi apabila lokasi penanaman merupakan area yang berombak besar, maka diperlukan teknik khusus dalam melakukan penanaman agar anakan dapat bertahan hidup. Selain itu, untuk membantu anakan yang ditanam dapat bertahan dari terjangan ombak, maka perlu menggunakan tiang pancang (Jati & Pribadi, 2017). Selama proses kegiatan sosialisasi berlangsung, para peserta menunjukkan antusias yang sangat tinggi terkait materi yang diberikan. Antusias para peserta dapat terlihat pada saat proses tanya Jawab berlangsung dengan beberapa peserta yang ingin bertanya, tetapi karena waktu yang terbatas sehingga jumlah penanya hanya dibatasi menjadi 2 orang saja. Setelah kegiatan penyuluhan berakhir, kemudian kegiatan dilanjutkan dengan aksi penanaman mangrove di pesisir pantai Negeri Seruawan.

Kegiatan penanaman mangrove dilakukan pada dua lokasi penanaman dengan jumlah anakan yang ditanam sebanyak 80 anakan. Anakan mangrove yang digunakan terdiri dari dua jenis mangrove, yaitu *Rhizophora apiculata* sebanyak 70 anakan dan *Sonneratia alba* sebanyak 10 anakan. Kedua lokasi penanaman mangrove memiliki kondisi lingkungan yang berbeda, dimana pada area penanaman I memiliki kondisi lingkungan perairan yang agak tenang dan terlindung sedangkan pada area penanaman II memiliki kondisi lingkungan perairan yang terbuka dan sering diterpa oleh gelombang besar pada saat periode angin muson barat. Kemudian pada area penanaman I kondisi komunitas mangrove memiliki kehadiran jenis mangrove yang beragam dengan kondisi substrat secara visual tergolong pasir berlumpur, sedangkan pada area penanaman II memiliki kondisi kehadiran jenis mangrove yang hanya didominasi oleh jenis *Sonneratia alba* dengan kondisi substrat tergolong berpasir.



Gambar 4. Proses Penanaman Anakan Mangrove:
(a) Area Penanaman I; (b) Area Penanaman II

Berdasarkan kondisi lingkungan dan kehadiran jenis mangrove pada setiap area penanaman, maka semua anakan *Rhizophora apiculata* ditanam pada area penanaman I dan semua anakan dari jenis *Sonneratia alba* ditanam pada area penanaman II. Penanaman mangrove sebagai upaya pelestarian wilayah pesisir di Negeri Seruawan, Kabupaten Seram Bagian Barat

Sonneratia alba ditanam pada area penanaman II. Proses penanaman mangrove dilakukan dengan menggunakan teknik khusus, yaitu dengan menggunakan bantuan tiang pancang sepanjang 1 m yang terbuat dari bambu dengan jarak tanam antara satu anakan dengan anakan lainnya adalah 1 m (Gambar 4).

Para peserta sangat antusias dalam mengikuti kegiatan penanaman mangrove yang dapat terlihat dari kehadiran seluruh peserta dan semua peserta juga turut berpartisipasi dalam setiap proses penanaman mangrove sampai selesai. Kemudian untuk mengevaluasi aksi penanaman mangrove, maka dilakukan kegiatan monitoring selama 10 bulan kedepan dengan periode pemantauan kondisi anakan mangrove sebanyak 2 kali pengulangan atau setiap 5 bulan sekali. Periode pengamatan pertama dilakukan pada tanggal 7 September 2024, dapat terlihat bahwa kondisi pertumbuhan anakan pada area penanaman I memiliki persentase keberhasilan penanaman masih 100% dan hampir seluruh anakan yang ditanam menunjukkan pertumbuhan cabang, ranting dan daun baru yang sehat dengan jumlah yang cukup banyak (Gambar 6). Sedangkan pada area penanaman II, semua anakan yang ditanam mengalami kematian atau tidak ada anakan yang berhasil tumbuh dengan baik. Kondisi tersebut dapat terjadi karena di area penanaman tersebut sering diterpa oleh gelombang besar, sehingga anakan mangrove tidak mampu untuk bertahan hidup dalam menahan terpaan gelombang besar. Penanaman anakan mangrove pada daerah yang sering diterjang oleh ombak besar memiliki tingkat keberhasilan yang sangat kecil (Fitria et al., 2020; Sudrajat et al., 2023). Dampak dari gelombang besar yang terjadi pada area penanaman II juga dapat terlihat dari rusaknya talud penahan gelombang dan telah terjadinya abrasi. Sehingga dapat dijelaskan bahwa, teknik penanaman khusus dengan menggunakan bantuan tiang pasak dari bambu kurang efektif diterapkan pada area penanaman II, melainkan dapat menggunakan teknik penanaman khusus lainnya seperti penggunaan buis beton yang perlu menggunakan biaya besar.



Gambar 6. Kondisi Pertumbuhan Anakan Mangrove Pada Area Penanaman I: (A) Periode Pengamatan Pertama; (B) Periode Pengamatan Kedua.

Periode pengamatan kedua dilakukan pada tanggal 26 Februari 2025, kondisi pengamatan anakan mangrove pada area penanaman I menunjukkan tingkat keberhasilan penanaman sebesar 92,86 % atau dengan kata lain hanya terdapat 5 anakan mangrove yang mengalami kematian. Pada periode ini seluruh anakan yang masih hidup juga menunjukkan pertumbuhan cabang, ranting dan daun

Penanaman mangrove sebagai upaya pelestarian wilayah pesisir di Negeri Seruawan, Kabupaten Seram Bagian Barat

yang baru. Kemudian seluruh anakan mangrove juga telah menunjukkan adanya pertumbuhan perakaran tunjang yang baru (Gambar 6). Keberhasilan penanaman yang terlihat selama ini pada area penanaman I dapat tercapai karena dukungan dan peran serta masyarakat Negeri Seruawan yang selama ini telah setia untuk menjaga dan merawat setiap anakan mangrove.

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat terkait penanaman mangrove sebagai upaya pelestarian wilayah pesisir di Negeri Seruawan berlangsung dengan sangat baik, Hal tersebut dapat terlihat dari respon baik yang diberikan oleh para peserta pada saat kegiatan sosialisasi dan aksi penanaman mangrove. Para peserta sangat antusias dalam mengikuti setiap kegiatan yang dapat terlihat dari kehadiran dan pertanyaan yang diberikan pada saat kegiatan penyuluhan berlangsung, Kemudian juga peran serta aktif para peserta dapat terlihat pada aksi penanaman mangrove. Keberhasilan kegiatan ini juga dapat terlihat dari peran serta aktif masyarakat Negeri Seruawan yang masih terus menjaga dan merawat pertumbuhan dari setiap anakan yang ditanam dan populasi tumbuhan mangrove yang telah ada sebelumnya.

Berdasarkan hasil kegiatan penanaman, maka dapat disarankan agar penanaman mangrove pada area pengamatan II bisa dapat terus dilakukan kembali dengan menggunakan teknik khusus lainnya seperti penggunaan buis beton yang berfungsi sebagai pemecah gelombang atau pelindung. Kemudian dari kegiatan ini juga kami harapkan dapat menjadi masukan dan semangat bagi para pemuda dan pemudi serta para perangkat pemerintah Negeri Seruawan agar dapat terus menjaga dan melestarikan wilayah pesisir khususnya komunitas mangrove.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih terutama kami ucapkan bagi para pemuda dan pemudi AMGPM Ranting Bethania Jemaat Seruawan, Bapak dan Ibu masyarakat, serta para perangkat pemerintah Negeri Seruawan yang telah mengizinkan, membantu dan mendukung kami dalam setiap proses kegiatan pengabdian ini. Tidak lupa juga kami sampaikan ucapan terima kasih bagi semua pihak khususnya semua tim kolaborasi yang juga turut mendukung dalam setiap rangkaian kegiatan pengabdian ini berlangsung.

DAFTAR RUJUKAN

- Arkham, M. N., Pramesthy, T. D., Haris, R. B. K., Kelana, P. P., & Djunaidi. (2023). Nilai Ketersediaan Jasa Ekosistem Mangrove di Wilayah Pesisir Kota Dumai. *Journal of Tropical Fisheries Management*, 7(1), 10–20. <https://doi.org/10.29244/jpft.v7i1.43815>
- Astikasari, L., Indriyani, S., Muryanto, B. S., Al Madani, A. R., Muhammad, F., Putri, A., Hartanti, A. N., Afifah, R. N., Zuaini, P. A. K., Rezapratama, M. S., Negari, S. I. T., Sunarto, S., Kususmaningrum, L., Kurniawati, I., Budiharta, S., Flores, A. B., & Setyawan, A. D. (2023). Analysis of ecotourism development as a mangrove conservation effort in Pasir Kadilangu and Jembatan Api-Api, Kulon Progo, Yogyakarta, Indonesia. *Indo Pacific Journal of Ocean Life*, 7(2), 125–132. <https://doi.org/10.13057/oceanlife/o070201>
- Cahyaningsih, A. P., Deanova, A. K., Pristiawati, C. M., Ulumuddin, Y. I., Kusumawati, L., & Setyawan, A. D. (2022). Review: Causes and impacts of anthropogenic activities on mangrove deforestation and degradation in Indonesia. *International Journal of Bonorowo Wetlands*, 12(1), 12–22. <https://doi.org/10.13057/bonorowo/w120102>
- Chen, X., Yin, Z., Li, Z., Wang, B., Tao, A., Guo, Z., Wang, F., An, Y., & O'Driscoll, K. (2024). Overview on Mangrove Forest Disaster Prevention and Mitigation Functions. *Journal of Ocean University of China*, 23(1), 46–56. <https://doi.org/10.1007/s11802-024-5672-3>
- Choudhary, B., Dhar, V., & Pawase, A. S. (2024). Blue carbon and the role of mangroves in carbon sequestration: Its mechanisms, estimation, human impacts and conservation strategies for economic incentives. *Journal of Sea Research*, 199, 1–22. <https://doi.org/10.1016/j.seares.2024.102504>

- Elfayetti, E., Rosni, R., Yenny, N., Rahmadi, M. T., & Herdi, H. (2024). Analisis Laju Deforestasi Hutan Mangrove Menggunakan GIS di Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(3), 565–570. <https://doi.org/10.14710/jil.22.3.565-570>
- Fitria, L., Fitrianiingsih, Y., & Jumiati, J. (2020). Penerapan Teknologi Penanaman Mangrove di Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat, Indonesia Application of Mangrove Planting Technology in. *Jurnal Panrita Abdi*, 4(2), 126–135. <https://doi.org/https://journal.unhas.ac.id/index.php/panritaabdi/article/view/7613>
- Gholami, D. M. (2016). An Overview on Role of Mangroves in Mitigating Coastal Disasters (With Special Focus on Tsunamis, Floods and Cyclones). *International Conference on Architecture, Urbanism, Civil Engineering, Art, Environment Future Horizons & Retrospect*, 1–6. <https://www.researchgate.net/publication/320465106>
- Indarsih, R., & Masruri, M. S. (2019). Mangrove conservation as an abration strategy risk reduction based on ecosystem in the coastal area of the Rembang Regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 271(1), 1–9. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/271/1/012021>
- Jati, I. W., & Pribadi, R. (2017). Penanaman Mangrove Tersistem sebagai Solusi Penambahan Luas Tutupan Lahan Hutan Mangrove Baros di Pesisir Pantai Selatan Kabupaten Bantul. *Proceeding Biology Education Conference*, 14(1), 148–153.
- Khansa, S. D., & Dewi, D. A. (2022). Generasi Milenial Sebagai Penerus Bangsa Dalam Perspektif Nilai Nilai Pancasila. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(1), 1024–1031.
- Nagelkerken, I., Blaber, S. J. M., Bouillon, S., Green, P., Haywood, M., Kirton, L. G., Meynecke, J.-O., Pawlik, J., Penrose, H. M., Sasekumar, A., & Somerfield, P. J. (2008). The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: A review. *Aquatic Botany*, 89(2), 155–185. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2007.12.007>
- Pamungkas, Y. Y. D., Matruty, D. D. P., & Tubalawony, S. (2021). Analisis Dinamika Daerah Penangkapan Ikan Berdasarkan Musim di Laut Seram. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(7), 2095–2100.
- Pentury, R., Pietersz, J. H., Tuapattinaja, M. A., Pello, F. S., Huliselan, N. V, Hulopi, M., & Ch Tupan, dan I. (2020). Potensi Komunitas Mangrove Pantai Tial Kabupaten Maluku Tengah. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 16(2), 1–8. <https://doi.org/10.30598/TRITONvol16issue2page1-8>
- Pietersz, J. H., Hulopi, M., Siahainenia, L., Huliselan, N. V, Pello, F. S., Tupan, C. I., & Tupattinaja, M. A. (2023). Penyuluhan Terkait Arti Penting Ekosistem Mangrove Dan Peran Generasi Muda Dalam Melidunginya Pada SMAN 3 Ambon. *SELAPARANG. Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 7(4), 2320–2326.
- Pietersz, J. H., & Pentury, R. (2023). Mangrove Distribution and Estimation of Canopy Closure Condition: Employing the Simple Hemispherical Photography Method within the Mangrove Community of Waiheru Village. *Jurnal Harpodon Borneo*, 16(1), 45–57. <https://doi.org/10.35334/harpodon.v16i1.3517>
- Pietersz, J. H., Pentury, R., & Uneputti, P. A. (2022). Keanekaragaman Gastropoda Berdasarkan Jenis Mangrove Pada Pesisir Pantai Desa Waiheru. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 18(2), 103–109. <https://doi.org/10.30598/tritonvol18issue2page103-109>
- Rosalina, M. D., Triadi, I., Gede Sumertha Ky, I., Widodo, P., & Sukendro, A. (2024). The impact of sea sand mining on the environment and economy in Bawean Island. *International Journal Of Humanities Education And Social Sciences (IJHESS) E-ISSN*, 4(2), 1011–1019. <https://doi.org/https://doi.org/10.55227/ijhess.v4i2.1166>
- Rusila Noor, Y., Khazali, M., & Suryadiputra, I. N. N. (1999). *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Edisi III)*. Ditjen PHKA & Wetlands International Indonesia Programme.
- Sadono, R., Soeprijadi, D., Susanti, A., Matatula, J., Pujiono, E., Idris, F., & Wirabuana, P. Y. A. P. (2020). Local indigenous strategy to rehabilitate and conserve mangrove ecosystem in the southeastern gulf of kupang, east nusa tenggara, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(3), 1250–1257. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210353>

- Sari, A., Tuwo, A., Saru, A., & Rani, C. (2022). Diversity of fauna species in the mangrove ecosystem of Youtefa Bay Tourism Park, Papua, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(9), 4490–4500. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230915>
- Saru, A. (2014). *Potensi Ekologis dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Wilayah Pesisir*. IPB Press.
- Sudrajat, J., Jamaludin, J., Anshari, G. Z., Gusmayanti, E., Sawerah, S., & Jabbar, A. (2023). Analisis Keberhasilan Pengelolaan Hutan Mangrove: Kasus Rehabilitasi dan Konservasi oleh Komunitas Peduli Pesisir. *Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 9(1), 1–11. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/marina.v9il.11845>
- Surianti, S., Asrim, A., & Wardana, R. (2023). Analisis Dampak Penambangan Pasir Laut Terhadap Lingkungan Dan Sosial-Ekonomi Di Desa Kamelanta Kecamatan Kapontori Kabupaten Buton. *Jurnal Media Inovasi Teknik Sipil UNIDAYAN*, 12(2), 59–64. <https://doi.org/10.55340/jmi.v12i2.1433>
- Tuapattinaja, M. A., Pentury, R., Ayal, F. W., Abrahamsz, J., & Pietersz, J. H. (2024). KONDISI KOMUNITAS MANGROVE DI PESISIR PANTAI NAMAEA NEGERI PELAUW, KABUPATEN MALUKU TENGAH. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 20(1), 44–53. <https://doi.org/10.30598/TRITONvol20issue1page44-53>
- Wintah, Kiswanto, Hilmi, E., & Sastranegara, M. H. (2023). Mangrove Diversity and its Relationships With Environmental Conditions in Kuala Bubon Village, West Aceh, Indonesia. *Biodiversitas*, 24(8), 4599–4605. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240864>