

Sosialisasi Peranan Ekosistem Mangrove dan Aksi Penanaman di Desa Teluk Papal Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis

Socialization of the role of mangrove ecosystems and planting actions in Teluk Papal Village, Bantan Sub-district Bengkalis District

Efriyeldi Efriyeldi¹, Aras Mulyadi^{1*}, Yusni Ikhwan Siregar¹, Fajriani Ananda²,
Hendra Taufik³, Indra Fuadi³, Ragil Tribhakti Hutomo³, Melia Nurafni³, Yetti Elfina³,
Imran Imran³, Seung Hun Lee³

¹Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau, Pekanbaru, 28293 Indonesia

²Alumni S3 Ilmu Lingkungan, Universitas Riau, Pekanbaru, 28293 Indonesia

³Mahasiswa S3 Ilmu Lingkungan, Universitas Riau, Pekanbaru, 28293 Indonesia

*aras.mulyadi@lecturer.unri.ac.id

Diterima: 10 Juli 2023; Disetujui: 8 Agustus 2023

Abstrak

Ekosistem mangrove mempunyai banyak fungsi dan peranan, namun ekosistem ini banyak mengalami kerusakan baik oleh faktor alam maupun faktor manusia. Perbaikan kondisi ekosistem mangrove telah dilakukan oleh beberapa kalangan melalui penanaman bibit mangrove kembali. Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk mensosialisasikan peranan mangrove kepada masyarakat dan melakukan aksi penanaman mangrove, khususnya anggota Kelompok Masyarakat Konservasi Lingkungan Pesisir Desa Teluk Papal. Pada kegiatan pengabdian ini, metode yang digunakan adalah ceramah, tanya jawab, dan praktek penanaman bibit mangrove dengan melibatkan secara langsung masyarakat, mahasiswa Angkatan 2023 dan alumni serta dosen S3 Ilmu Lingkungan Universitas Riau. Peningkatan pengetahuan masyarakat terkait peranan dan fungsi hutan mangrove dilakukan evaluasi dengan meminta peserta mengisi kuisioner sebelum dan setelah kegiatan dilakukan. Selanjutnya data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Kegiatan penyuluhan ini menunjukkan hasil bahwa seluruh peserta mengikuti kegiatan dengan serius dengan mendengarkan materi yang disampaikan oleh tim penyuluh dari awal sampai akhir. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta (90%) sebelum adanya kegiatan pengabdian telah mengetahui peranan fisik hutan mangrove dalam melindungi pantai dari abrasi dan meningkat menjadi 100 % setelah kegiatan. Selanjutnya sebelum penyuluhan masih ada sekitar 10% peserta yang belum mengetahui mangrove dapat ditanam melalui buah dan bibit, menjadi 100 % mengetahuinya setelah penyuluhan. Sebagian besar peserta ini merupakan petani yang lahannya terabrasi maka ada sekitar 60% peserta belum mengetahui fungsi biologi hutan mangrove sebagai tempat hidup berbagai biota perairan, namun setelah dijelaskan menjadi semuanya (100%) dapat mengetahuinya. Pada akhir kegiatan semua peserta (100%) menyatakan kegiatan pengabdian bermanfaat untuk menambah pemahamannya tentang peranan mangrove, sehingga keberadaan mangrove sangat penting untuk melindungi pantai dari abrasi.

Kata Kunci: Mangrove, Peranan, Penanaman Bibit Mangrove.

Abstract

Mangrove ecosystems have many functions and roles, but these ecosystems have been damaged by both natural and human factors. Improvement of the condition of the mangrove ecosystem has been carried out by several groups through the storage of mangrove seedlings again. The purpose of this community service activity is to socialize the role of mangroves to the community and take action to hide mangroves, especially members of the Coastal Environment Conservation Community Group at Teluk Papal Village. In this community service activity, the methods used were lectures, questions and answers, and practice on mangrove seedling casings by directly involving the community, students from Batch 2023 and alumni as well as lecturers in S3

Environmental Science at the Universitas Riau. The increase in community knowledge regarding the role and function of mangrove forests was evaluated by asking participants to fill out a questionnaire before and after the activity was carried out. Furthermore, the data obtained were analyzed descriptively. This counseling activity showed the result that all participants took part in the activity seriously by listening to the material delivered by the extension team from start to finish. The evaluation results showed that most of the participants (90%) before the community service activities had known the physical role of mangrove forests in protecting their beaches from abrasion and increased to 100% after the activity. Furthermore, before the counseling there were still around 10% of the participants who were not familiar with mangroves that could be planted through fruit and seeds, so 100% knew it after the counseling. Most of these participants were farmers whose land was abrasive, so there were about 60% of the participants who had not yet had the biological function of mangrove forests as a place to live to study various aquatic biota, but after being explained they became all (100%) able to figure it out. At the end of the activity, all participants (100%) stated that community service activities were useful to increase their understanding of the role of mangroves, so that the existence of mangroves is very important to protect the coast from abrasion.

Keywords: Mangroves, Apprenticeship, Cultivation, Mangrove Seedlings.

1. PENDAHULUAN

Wilayah pesisir mempunyai sumber daya alam yang melimpah, namun juga menghadapi berbagai ancaman seperti abrasi, sedimentasi dan pencemaran. Salah satu sumberdaya dan ekosistem yang terdapat di wilayah pesisir adalah ekosistem mangrove. Keberadaan ekosistem mangrove ini mempunyai peranan dan arti penting, baik peranan dan fungsi ekologis dan fungsi ekonomis. Menurut Bengen (2002), ekosistem mangrove mempunyai peran sebagai peredam gelombang dan angin badai, pelindung pantai dan abrasi, penahan lumpur dan perangkap sedimen yang diangkut oleh aliran air permukaan. Sebagai penghasil sejumlah detritus, terutama yang berasal dari daun dahan pohon mangrove yang rontok. Sebagai daerah asuhan (*nursery ground*), daerah mencari makan (*feeding ground*), dan daerah pemijahan (*spawning ground*) bermacam-macam biota perairan (ikan, udang dan kerang-kerangan).

Kemampuan ekosistem mangrove dalam memberikan fungsinya ditentukan oleh kondisi hutan mangrove itu sendiri. Fungsi ekosistem mangrove semakin besar seiring dengan ukuran diameter pohon yang besar-besar, kerapatan tinggi dan jenis mangrove yang lebih beragam. Jumlah jenis vegetasi mangrove di setiap lokasi tidaklah sama tergantung kepada substrat dasar yang terdapat pada setiap lokasi, artinya kemampuan hutan mangrove dalam melindungi pantai juga berbeda-beda pada

setiap lokasi. Sesuai dengan zonasi tempat hidupnya, jenis mangrove banyak dijumpai di zona depan adalah *Avicennia* dan *Sonneratia*.

Permasalahan yang banyak dihadapi saat ini adalah banyak hutan mangrove yang mengalami kerusakan, baik oleh faktor alam maupun oleh ulah manusia yang memanfaatkan sumber daya alam tidak memperhatikan kelestariannya. Penebangan hutan mangrove untuk berbagai keperluan dengan tanpa memperhatikan kelestariannya serta alih fungsi hutan mangrove untuk keperluan lainnya seperti pemukiman, kawasan industri dan tambak telah menyebabkan berbagai permasalahan bagi manusia. Dahuri *et al.* (2004) menyatakan bahwa salah satu permasalahan di wilayah pesisir adalah konversi hutan lindung ke peruntukan lainnya.

Desa Teluk Papal merupakan salah satu desa di Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis yang mengalami abrasi. Desa ini berhadapan langsung dengan Selat Malaka bersama beberapa desa lainnya, sehingga ancaman abrasi akibat hantaman gelombang Selat Melaka di saat musim utara begitu besar. Keberadaan hutan yang semakin berkurang akibat pemanfaatan yang tidak memperhatikan kelestariannya semakin memperparah ancaman abrasi. Kerusakan yang terjadi tidak saja mengancam lahan dan pemukiman masyarakat, tapi juga berkurangnya mangrove mengakibatkan mengurangi sumberdaya perikanan yang ada di perairan tersebut.

Untuk mengurangi terjadinya abrasi, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melakukan penanaman mangrove, terutama di lokasi yang sebelumnya ditumbuhi mangrove namun mengalami kerusakan akibat berbagai faktor. Penanaman mangrove dengan tingkat hidup yang tinggi tidaklah mudah. Penanaman yang dilakukan pada waktu dan jenis yang tidak tepat serta tidak adanya perawatan setelah penanaman tidak memberikan hasil sesuai yang diharapkan. Selain melakukan penanaman, memberikan pemahaman kepada masyarakat akan pentingnya fungsi dan peranan mangrove sangatlah penting dilakukan. Suatu harapan masyarakat turut menjaga mangrove yang masih ada atau yang ditanam.

Sehubungan dengan terjadinya abrasi pada berbagai desa di Kabupaten Bengkalis, maka penting untuk memberikan dan meningkatkan pemahaman masyarakat akan pentingnya fungsi mangrove, sehingga perlu dijaga mangrove yang sudah ada dan melakukan penanaman terhadap hutan mangrove yang telah melakukan kerusakan. Untuk melakukan penanaman tentunya dibutuhkan bibit mangrove dan keterampilan penanaman mangrove yang baik

Tujuan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat akan fungsi dan peranan ekosistem mangrove dan melakukan aksi penanaman bibit mangrove, khususnya kepada anggota kelompok Kelompok Masyarakat Konservasi Lingkungan Pesisir Desa Teluk Papal Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis.

2. METODE PENERAPAN

Waktu dan Lokasi Pengabdian

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Desa Teluk Papal Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. Adapun waktu pelaksanaan kegiatan pengabdian ini adalah 2-4 Juni 2023.

Penyampaian Tujuan dan Manfaat Kegiatan

Tujuan dan manfaat dari kegiatan pengabdian ini disampaikan kepada semua peserta oleh ketua bersama anggota tim pengabdian melalui ceramah. Selain itu juga

ditambahkan oleh ketua kelompok Masyarakat Konservasi Lingkungan Pesisir Desa Teluk Papal. Program ini melibatkan dosen, alumni, dan para mahasiswa S3 Prodi Ilmu Lingkungan Universitas Riau angkatan 2023. Materi penyuluhan disampaikan dalam bentuk ceramah, diskusi, tanya jawab, peragaan langsung dengan melakukan aksi penanaman bibit mangrove.

Teknik Penyampaian Peranan Hutan Mangrove

Penyampaian materi peranan atau fungsi hutan mangrove secara ekologis, (biologi, fisik dan kimia), dan secara ekonomis kepada peserta dilakukan dengan metode ceramah, diskusi dan tanya jawab. Untuk memudahkan pemahaman bagi peserta tentang peranan hutan mangrove ini juga ditunjukkan langsung kejadian yang ada seperti abrasi pantai yang telah menghilangkan lahan perkebunan.

Teknik Penyampaian Cara Penanaman Bibit Mangrove

Melalui ceramah, diskusi dan tanya jawab disampaikan hal-hal penting yang perlu dipahami terkait menanam bibit mangrove, yaitu: persiapan yang meliputi penentuan lokasi, pembersihan lahan, persiapan ajir, pengangkutan bibit, persiapan bibit, pengangkutan bibit, di dalam lokasi dan perlakuan bibit selama pengangkutan, penanaman meliputi musim tanam, waktu penanaman, lubang tanam, pemeliharaan dan lainnya.

Kegiatan Aksi Penanaman Bibit Mangrove

Kegiatan aksi menanam bibit mangrove langsung dilakukan bersama anggota Kelompok Masyarakat Konservasi Lingkungan Pesisir Desa Teluk Papal Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis. Semua rangkaian penanaman ini juga melibatkan mahasiswa dan alumni mahasiswa S3 Ilmu Lingkungan Universitas Riau. Aksi penanaman mangrove dilakukan di hamparan lumpur yang sudah terbentuk di belakang batu bronjong yang sudah dipasang di lokasi abrasi terjadi.

Evaluasi Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

Untuk melihat ketercapaian kegiatan pengabdian dilakukan evaluasi dengan cara membandingkan hasil pertanyaan sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan penyampaian materi. Peserta diberikan tes dengan menyiapkan daftar pertanyaan untuk dijawab sebelum dan setelah seluruh rangkaian kegiatan penyuluhan berlangsung. Melalui evaluasi dapat diketahui tingkat penyerapan teori atau materi yang telah disampaikan. Hasil evaluasi dianalisis secara deskriptif

3. HASIL DAN KETERCAPAIAN SASARAN

Kegiatan Penyampaian Peranan Hutan Mangrove

Penyampain materi diawali dengan sambutan dan sekaligus pembukaan oleh Ketua Kelompok Masyarakat Konservasi Lingkungan Pesisir Desa Teluk Papal Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis, yaitu: Bpk. Ismail dan dilanjutkan penyampaian materi oleh tim pengabdian (narasumber).

Kepada semua peserta, hal pertama yang disampaikan adalah pentingnya menjaga wilayah pesisir yang mengandung berbagai sumberdaya alam, baik sumberdaya hayati, sumberdaya nonhayati dan jasa-jasa lingkungan. Selain itu juga disampaikan pentingnya menjaga mangrove sebagai benteng yang melindungi pantai, yang disampaikan oleh Aras Mulyadi dan Yusni Ikhwan Siregar (Gambar 1).



Gambar 1. Penyampaian materi

Semua peserta dapat memahami peranan hutan mangrove yang disampaikan tim pengabdian dengan baik, baik peranan ekologis maupun peranan ekonomis. Hal ini ditunjukkan dari hasil kuesioner yang diedarkan setelah kegiatan berlangsung.

Menurut Fachrul (2007) mangrove mempunyai peranan ekologis dan ekonomis. Peranan ekologis mangrove sebagai pelindung pantai dari abrasi mendapat perhatian, karena hampir semua pesisir Desa Teluk Papal mengalami abrasi. Pada kawasan pesisir yang masih tersisa mangrove juga mengalami abrasi, apalagi di kawasan yang tidak ada lagi mangrove (Gambar 2).

Ekosistem mangrove juga merupakan habitat dan tempat memijah, mencari makan serta pembesaran bagi banyak biota yang merupakan sumber makanan bagi masyarakat. Peranan ekonomis yang juga sudah dipahami bagi sebagian peserta adalah pemanfaatan mangrove untuk tujuan ekowisata yang dapat menjadi pemasukan dan sekaligus akan mengawasi mangrove yang ada. Adanya peningkatan pemahaman peserta terhadap peranan hutan mangrove diharapkan hutan mangrove yang ada dipelihara dan mengalami kerusakan ditanam kembali.



Gambar 2. Pesisir Desa Teluk Papal yang mengalami abrasi

Kegiatan Penyampaian Cara Penanaman Bibit Mangrove

Penyampain materi terkait cara penanaman dilakukan oleh tim pengabdian pengabdian melalui ceramah dan dilanjutkan dengan diskusi yang disampaikan Efriyeldi (Gambar 3). Selain itu juga ada juga peragaan cara penanaman bibit mangrove melalui aksi penanaman. Semua itu dilakukan dengan tujuan agar peserta dapat dengan mudah memahami materi yang diberikan.

Materi cara menanam bibit mangrove dan dilanjutkan dengan aksi penanaman bibit mangrove ini berjalan lancar dan diikuti penuh ceria dan santai oleh peserta (Gambar 4). Saat diajukan pertanyaan kepada peserta mengapa

mau berlumpur-lumpur menanam mangrove, peserta dengan lugas menjawab bahwa mangrove dapat menjaga lahannya yang terkikis oleh gelombang.



Gambar 3. Materi cara penanaman bibit mangrove

Pengetahuan cara pembibitan dan penanaman mangrove ini sangat penting dalam upaya perbaikan kondisi hutan mangrove yang ada. Hachinohe *et al.* (1999) menyatakan bahwa dalam upaya pelestarian hutan mangrove termasuk rehabilitasinya diperlukan teknik silvikultur yang sesuai. Selanjutnya dijelaskan bahwa dalam kegiatan persemaian meliputi pengadaan benih, menyiapkan media semai, penyemaian, dan pemeliharaan. Pengadaan benih mencakup pengumpulan benih, seleksi dan penanganan benih, pembuatan bedeng dan penyiapan benih sementara. Sementara menyiapkan media semai mencakup kegiatan pengambilan dan pengayakan tanah dan pengisian dan pengaturan pot atau *polybag*.



Gambar 4. Peserta dan tim pengabdian

Untuk memperoleh hasil yang baik dalam penanaman mangrove harus memperhatikan beberapa hal. Taniguchi *et al.* (1999) menyatakan bahwa keadaan awal lokasi penanaman harus dipahami lebih dahulu, agar kegiatan penanaman dapat berjalan secara efisien dan berhasil dengan baik. Dalam areal penanaman dengan ekosistem yang sudah terganggu oleh kegiatan manusia, tidak akan mungkin diperoleh hasil yang baik bila spesies

tanaman yang digunakan tidak sama dengan yang tumbuh dalam hutan di sekitarnya. Disarankan untuk memilih spesies dan melakukan persiapan seperlunya di lokasi penanaman sesuai kebutuhan sehingga bibit yang ditanam akan tumbuh dengan baik dan meminimalkan biaya penyulaman.

Kegiatan Aksi Penanaman Bibit Mangrove

Pada Dusun Papal Desa Teluk Papal saat ini telah mendapatkan bantuan pembangunan pemecah ombak yang dikenal juga dengan batu bronjong. Keberadaan struktur ini sangat membantu penanaman mangrove. Hamparan lumpur akan muncul di balik batu bronjong yang merupakan habitat yang baik bagi tumbuhnya mangrove (Gambar 5).



Gambar 5. Hamparan lumpur lokasi penanaman mangrove



Gambar 6. Menunjukkan bibit mangrove siap tanam

Setelah dilakukan penjelasan tentang materi, dilanjutkan diskusi dan tanya jawab, berikutnya dilakukan praktek berupa aksi penanaman bibit mangrove (*Sonneratia alba*) yang sudah siap tanam (Gambar 6). Kepada peserta, Kelompok Masyarakat Konservasi Lingkungan Pesisir Desa Teluk Papal Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis yang peduli terhadap mangrove juga berdiskusi terkait pembibitan yang akan ditanam. Dalam pembibitan perlu disiapkan bedeng pembibitan. Priyono (2010) menyatakan bahwa

pembangunan bedeng sangat terhangtungan dengan pasang surut, sehingga lokasi yang tidak memiliki pola sirkulasi pasang surut yang baik, sudah seharusnya tidak dipilih sebagai lokasi bedeng.

Aksi penanaman bibit mangrove dilakukan secara bersama-sama dengan semua peserta, dengan tidak lupa menjelaskan kedalaman lubang tanam, jarak tanam, dan agar membuka polybag serta mengingatkan untuk tetap memelihara bibit yang ditanam sampai berumur minimal tiga tahun (Gambar 7). Penanaman mangrove yang dilakukan adalah menanam bibit hasil pembibitan. Penanaman mangrove sesungguhnya juga dapat dilakukan melalui penanaman benih secara langsung. Menurut Kitamura *et al.* (1997); Efriyeldi *et al.* (2020), penanaman mangrove dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu menanam langsung buah atau propagul secara langsung ke tanah dan penanaman bibit hasil pembibitan.



Gambar 7. Kegiatan aksi penanaman bibit mangrove oleh tim yang terdiri dari dosen dan mahasiswa kukerta dan peserta

Kegiatan penanaman bibit mangrove dilakukan di waktu air laut surut. Ini dimaksudkan untuk memudahkan melakukan penanaman. Menurut Priyono (2010) bahwa penanaman mangrove sebaiknya dilakukan di waktu surut. Penanaman dapat saja dilakukan pada saat tergenang, namun akar mangrove harus dipastikan tertancap di substrat sedimen dengan baik dan terikat kuat disamping ajirnya.

Kepada peserta juga diharapkan memelihara dan memantau bibit yang sudah ditanam agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Bibit yang mati diganti atau

disisip dan sampah yang merusak bibit supaya disingkirkan. Kalau hal tersebut tidak dilakukan maka keberhasilan penanaman menjadi sangat rendah. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Saraswati *et al.* (2023) bahwa pemantauan pertumbuhan mangrove perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat kelulusan hidup mangrove

Tingkat Ketercapaian Penyampaian Materi Penyuluhan

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta (90%) sebelum adanya kegiatan pengabdian telah mengetahui peranan fisik hutan mangrove dalam melindungi pantainya dari abrasi dan meningkat menjadi 100% setelah kegiatan. Selanjutnya sebelum penyuluhan masih ada sekitar 10% peserta yang belum mengetahui mangrove dapat ditanam melalui buah dan bibit, menjadi 100% mengetahuinya setelah penyuluhan. Sehubungan sebagian besar peserta ini merupakan petani yang lahannya terabrasi maka ada sekitar 60% peserta belum mengetahui fungsi biologi hutan mangrove sebagai tempat hidup berbagai biota perairan, namun setelah dijelaskan menjadi semuanya (100%) dapat mengetahuinya.

Peserta yang sebelumnya masih ada yang tidak mengetahui (10%) dampak penanaman saat gelombang besar menjadi 100% mengetahui. Pada akhir kegiatan semua peserta (100%) menyatakan kegiatan pengabdian bermanfaat untuk menambah pemahamannya tentang peranan mangrove. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian yang dilakukan mempunyai manfaat yang besar dalam memberikan pemahaman atas pentingnya peran dan fungsi mangrove. Hal ini sesuai yang diperoleh Efriyeldi *et al.* (2020) bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini sangat memberi manfaat dalam hal cara membibitkan dan menanam bibit mangrove yang baik bagi masyarakat di Desa Kayu Ara Permai.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat terkait peranan dan fungsi ekosistem mangrove serta aksi penanaman bibit mangrove terlaksana dengan baik sesuai dengan yang

direncanakan. Semua peserta mengikuti kegiatan dengan baik dan penuh antusias yang dapat dilihat dari keceriaan dan diskusi dari peserta. Peserta semakin menyadari akan pentingnya peranan hutan mangrove yang tidak saja secara fisik tapi juga secara biologi, sehingga menyatakan pentingnya penanaman mangrove. Kegiatan penanaman bibit mangrove dilakukan secara bersama-sama dan akan dilanjutkan oleh anggota Kelompok Masyarakat Konservasi Lingkungan Pesisir Desa Teluk Papal.

DAFTAR PUSTAKA

- Bengen, D.G. (2001). *Pedoman teknis pengenalan dan pengelolaan ekosistem mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB. Bogor.
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S.P., Sitepu, M.J. (2004). *Pengelolaan wilayah pesisir dan lautan secara terpadu*. Pradnya Paramitha, Jakarta.
- Efriyeldi, E., Mulyadi, A., Samiaji, J., Elizal, E., Siregar, S.H. (2020). *Panduan praktis cara pembibitan dan penanaman bibit mangrove*. Oceanum Press. Pekanbaru.
- Efriyeldi, et al. 2020. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan kelompok konservasi laskar mandiri dalam pembibitan dan penanaman bibit mangrove di Desa Kayu Ara Permai Kab. Siak. *Journal of Rural and Urban Community Empowerment*, 2 (1): 15-23.
- Fachrul, M.F. (2007). *Metode sampling bioekologi*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Hachinohe H., Suko, O., Ida, A. (1998). *Manual Persemaian Mangrove di Bali. The development of sustainable mangrove management project*. Departemen Kehutanan dan Perkebunan RI dan Japan International Cooperation Agency. Bali Indonesia.
- Kitamura, S., Anwar, C., Chaniago, A., Baba, S. (1997). *Buku panduan mangrove di Indonesia, Bali dan Lombok*. JICA ISME.
- Priyono, A. (2010). *Panduan praktir teknik rehabilitasi mangrove di kawasan pesisir Indonesia*. KeSEMat, Semarang.
- Saraswati, S.A., Liufeto, F.C., Pasaribu, W., Hanifah, A. (2023). Penanaman mangrove di Pesisir Pantai Sulamanda bersama karang taruna dan masyarakat Desa Mata Air. *Jurnal Pengabdian Perikanan Indonesia*, 3 (2): 210-215.
- Taniguchi, K., Takashima, S., Suko, O. (1999). *Manual silvikultur mangrove untuk Bali dan Lombok*. Departemen Kehutanan dan Perkebunan Republik Indonesia dan Japan International Cooperation Agency. Bali, Indonesia.