

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT PADA KEGIATAN PEMBIBITAN DAN PENANAMAN MANGROVE DI PANTAI SALURANG, KEPULAUAN SANGIHE

Frets J. Rieuwpassa¹, Indra Wibowo², Wendy A. Tanod¹, Jaka F.P. Palawe¹, Eko Cahyono¹, Stevy I. M. Wodi¹, Novalina M. Ansar¹, Obyn I. Pumpente¹, Aprelia M. Tomaso¹, Usy N. Manurung¹, Eunike I. Kumaseh¹, Fitria F. Lungary¹, Herjumes Aatjin¹, Christian A. Manansang¹, Steward I. Makawekes¹, Anggraini Barlian², Walter Balansa^{1*}

¹Jurusan Perikanan dan Kebaharian, Politeknik Negeri Nusa Utara

²Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung

Article history

Received : 05-09-2022

Revised : 26-12-2022

Accepted : 17-01-2023

*Corresponding author

Walter Balansa

Email:

walterbalansa@polnustar.ac.id

Abstrak

Mangrove memiliki peran krusial untuk kehidupan masyarakat pesisir karena keragaman fungsinya, melindungi wilayah pesisir dari abrasi dan menjadi tempat perkembangbiakan maupun hunian beragam organisme serta sumber berbagai bahan bioaktif berpotensi medis. Tetapi peningkatan aktivitas antropogenik terutama pertambangan rakyat di pulau kecil seperti Kabupaten Sangihe mengancam kelestarian bahkan telah merusak hutan mangrove secara masif, cepat dan mengkhawatirkan. Secara khusus, Kampung Salurang di Kabupaten Sangihe terdampak parah oleh aktivitas tambang rakyat di wilayah sekitarnya. Akibatnya, sedimentasi, abrasi dan kualitas perairan memburuk, hasil tangkapan nelayan menurun drastis dan hutan mangrove rusak parah. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan memulihkan vegetasi mangrove di Kampung Salurang Kabupaten Sangihe. Tahapan kegiatan pengabdian meliputi (1) survei dan konsultasi dengan pemerintah kampung untuk menentukan lokasi penanaman dan tanggal pemberian materi penyuluhan, (2) pendampingan untuk pembibitan mangrove oleh tim kepada masyarakat, (3) pelaksanaan kegiatan mencakup pemberian materi kepada masyarakat termasuk pemuda dan siswa sekolah menengah pertama dan penanaman mangrove bersama masyarakat. Hingga saat ini, sebesar 76% dari 250 pohon mangrove yang ditanam tumbuh dengan baik dan 400 ratusan bibit pohon mangrove siap tanam, indikasi keberhasilan upaya awal pemulihan wilayah pesisir Kampung Salurang. Kegiatan ini berimplikasi penting di bidang lingkungan, perekonomian masyarakat maupun kesehatan karena pembibitan dan penanaman mangrove merupakan upaya strategis untuk melindungi dan memulihkan wilayah pesisir maupun untuk menyediakan bahan-bahan bioaktif dengan potensi biomedis.

Kata Kunci: Abrasi; Antropogenik; Mangrove; Salurang; Tambang Rakyat

Abstract

Mangroves have a crucial role for the lives of coastal communities because of their various functions, protecting coastal areas from abrasion and providing breeding grounds and habitat for various organisms as well as various bioactive compounds with biomedical potential. However, the increase in anthropogenic activities, especially artisanal mining in small islands such as Sangihe Islands, threatens sustainability and has even damaged mangrove forests massively, quickly and alarmingly. In particular, Salurang village in Sangihe Regency was seriously affected by artisanal mining activities from the surrounding area. As a result, sedimentation and abrasion worsen, water quality deteriorated, fishermen's catches decreased drastically and mangrove forests were severely damaged. This community service activity aimed to restore mangrove vegetation in the Salurang village of Sangihe Regency. The stages of community service activities included (1) surveys and consultations with the village government to determine planting locations and dates for providing counseling materials, (2) assistance for mangrove seedlings by the team to the community, (3) implementation of activities includes providing materials to the community such as the youth and middle school students and planting mangroves with the community. To date, 76% of the 250 planted mangrove trees are growing well and 400 hundreds of mangrove tree seedlings are ready to be planted, indicating the success of the early efforts to restore the coastal area of Salurang village. This activity has important implications in the environmental, local economy and health fields because mangrove seedling and planting are strategic efforts to protect and revitalize coastal areas as well as to provide compounds with biomedical potential.

Keywords: Abrasion, Antrophogenic, Mangrove; Salurang; Artisanal Mining

PENDAHULUAN

Banyak dijumpai di kawasan pesisir daerah tropis dan subtropis, hutan mangrove memiliki berbagai fungsi (Karimah, 2017). Secara ekologi, hutan mangrove melindungi pantai dan wilayah pesisir dari abrasi, terjangan gelombang maupun angin badai serta mampu menyerap karbon (Bacmid et al., 2019; Sondak, 2015) dengan kemampuan serapan berkali lipat dibandingkan dengan penyerap karbon utama lainnya seperti lamun dan hutan (Murdiyaso et al., 2020). Menurut perkiraan, hutan mangrove memiliki nilai layanan ekosistem tertinggi, berkisar 8498-9990 US dollar per tahun (Bera et al., 2022). Secara biologi, tumbuhan yang mampu hidup pada kadar salinitas tinggi ini menjadi habitat dan tempat perkembangbiakan beragam organisme daratan maupun laut. Selanjutnya, makin banyak hasil penelitian yang melaporkan mangrove sebagai sumber berbagai bahan aktif berpotensi medis seperti antikanker, antibakteri, antiobesitas dll (Dahibhate et al., 2019). Bahkan mangrove juga menjadi habitat untuk invertebrata laut penghasil bahan bioaktif seperti sponge (Setiawan et al., 2018). Selain itu, Poedjirahajoe et al. (2017) menambahkan bahwa mangrove juga memiliki fungsi sosial. Jadi, secara kolektif, informasi di atas mengindikasikan beragam manfaat mangrove untuk kehidupan masyarakat pesisir secara khusus maupun kehidupan umat manusia secara umum.

Tetapi meningkatnya aktivitas antropogenik khususnya tambang di pulau-pulau kecil seperti Kabupaten Sangihe telah merusak vegetasi mangrove dan menimbulkan berbagai dampak buruk. Secara khusus, kerusakan hutan mangrove parah terjadi di Kampung Salurang yang terletak di sebelah selatan pulau Sangihe dan berjarak 58,7 km dari ibukota kabupaten, Tahuna dengan sebagian besar penduduknya bermatapencarian nelayan. Tetapi dalam kurun waktu 10 tahun terakhir hasil tangkapan nelayan di Kampung Salurang (hilir) ini terus menurun drastis. Penurunan hasil tangkapan ini terjadi akibat kerusakan vegetasi mangrove di Kampung Salurang (hilir) yang menerima masukan sedimentasi sangat tinggi $0,14\text{m}^3/\text{detik}$ dari aliran sungai berasal Kampung Bowone dan Laine (hulu) (Kumaseh, 2017) dimana aktivitas tambang rakyat berlangsung sejak tahun 1980-an hingga sekarang (Lumbanrau, 2021). Jenis mangrove paling banyak mengalami kerusakn di Kampung Salurang adalah *Rhizophora apiculata* (Gambar 1) yang merupakan jenis mangrove paling dominan di Kabupaten Sangihe (55,14%) (Irawan 2015). Padahal, selain bisa berfungsi sebagai pelindung utama pantai dari abrasi, *R. apiculata* juga merupakan salah satu sumber bahan-bahan bioaktif anti kanker (Dahibhate et al., 2019). Selanjutnya, sedimentasi

tinggi itu menyebabkan tingginya kekeruhan air, kerusakan terumbu karang dan ketidakmunculan ikan ikonik (ikan kembung) di Teluk Salurang sejak tahun 2015 hingga 2021 (detik Go, 2022). Jadi, selain dampak buruk terhadap lingkungan, kerusakan hutan mangrove juga berpotensi menyebabkan hilangnya organisme sumber bahan-bahan bioaktif (simbiotik maupun mangrove) serta berkurangnya pendapatan masyarakat Kampung Salurang yang sebagian besar berprofesi sebagai nelayan.



Gambar 1. Abrasi Pantai Salurang

Walaupun begitu, dengan penanganan yang tepat hutan mangrove bisa pulih bahkan setelah mengalami kerusakan (Sasmito et al., 2019). Salah satu cara efektif untuk memulihkan hutan mangrove ialah dengan menanam kembali mangrove di sekitar pesisir muara di antara air sungai dan air laut. Teknik ini telah terbukti sebagai salah satu cara efektif untuk mencegah meluasnya sedimentasi dan dampak negatifnya terhadap wilayah pesisir. Berbagai kegiatan bertujuan mengembalikan ekosistem mangrove telah dilakukan misalnya di Desa Mangunharjo (Rahmah, 2014), Desa Banyuurip (Yona et al., 2018), Pantai selatan Kabupaten Bantul (Jati & Pribadi, 2017) dan pesisir Kabupaten Jepara (Mustofa, 2018). Upaya revitalisasi itu mencakup upaya penanaman, pemeliharaan dan perawatan ekosistem mangrove dengan melibatkan masyarakat. Tetapi sekalipun abrasi, kerusakan terumbu karang dan ekosistem mangrove telah berlangsung selama puluhan tahun di Kampung Salurang, hingga saat ini belum ada upaya untuk merevitalisasi pesisir pantai kampung ini.

Tujuan pengabdian kepada masyarakat ini adalah memberdayakan masyarakat di Kampung Salurang untuk menyiapkan bibit, menanam dan merawat mangrove di pesisir pantai Salurang sebagai upaya awal memulihkan ekosistem pesisir Kampung Salurang.

METODE PELAKSANAAN

Tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Kampung Salurang meliputi survey dan konsultasi dengan pemerintah kampung untuk menentukan lokasi penanaman dan tanggal pemberian materi penyuluhan; pendampingan pembibitan mangrove oleh tim kepada masyarakat; pelaksanaan kegiatan yaitu pemberian materi kepada masyarakat dan penanaman mangrove dan monitoring bibit yang ditanam pada lokasi penanaman

PEMBAHASAN

Survey & Konsultasi

Kegiatan ini dilakukan pada bulan Juni 2022, tim bertemu langsung dengan Kepala Desa (Bpk. Reynaldo Mangalehe) untuk menyampaikan maksud dan tujuan kedatangan tim. Pemerintah kampung melalui kepala desa merespon positif kegiatan yang disampaikan tim. Selanjutnya tim diarahkan ke lokasi untuk melihat kondisi kerusakan yang telah terjadi. Pada pertemuan tersebut disepakati bahwa pada tanggal 16 Juni 2022 akan dilaksanakan kegiatan penanaman dan pemberian materi. Kesepakatan lainnya adalah tim akan mendampingi masyarakat untuk menyiapkan dan membudidayakan bibit mangrove yang diambil dari alam ([Gambar 2](#)).



Gambar 2. (a) Konsultasi dengan kepala kampung; (b) survey lokasi

Pembibitan mangrove

Sesuai dengan kesepakatan kepala kampung dan tim, maka kegiatan pendampingan untuk pembibitan mangrove mulai dilaksanakan pada

tanggal 3-10 Juni 2022. Kegiatan ini melibatkan pemerintah kampung dan anak muda kampung Salurang. Tim bersama masyarakat memulai pencarian bibit mangrove dari alam. Selama pencarian tim dan masyarakat memperoleh 350 bibit mangrove dari alam. Bibit-bibit tersebut selanjutnya ditanam pada polybag ukuran 10x15cm. Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada [Gambar 3](#). Bibit mangrove yang diambil dari alam adalah jenis *Rhizophora* sp. Benih yang diambil harus sudah tua dengan ciri-ciri buahnya memiliki bintik-bintik hitam ([Kandari et al., 2020](#)). Selanjutnya benih direndam dalam air selama 3 hari sebelum ditanam dalam polybag. Menurut [Karimah \(2017\)](#), mangrove jenis *Rhizophora* sp., *Avicennia* sp. dan *Sonneratia* sp., mudah dibudidayakan dan jika tumbuh memiliki keuntungan bagi larva untuk berlindung.

Pemberian materi & penanaman Mangrove

Pada tanggal 16 Juni 2022, bertempat di kantor Pemerintah Kampung Salurang, diadakan kegiatan pemberian materi oleh Dr. Walter Balansa mengenai Jenis dan Fungsi Mangrove serta teknik budidaya mangrove dan Eunike I. Kumaseh, S.Si, MT mengenai kondisi sedimentasi di Pantai Salurang. Pemberian materi kepada masyarakat dimaksudkan untuk memberikan tambahan ilmu dan pengetahuan mengenai mangrove dan manfaatnya bagi lingkungan pesisir serta pemilihan bibit mangrove yang siap tanam dan siap dibudidayakan dari alam ([Gambar 4](#)).



Gambar 3. (a) Pencarian bibit mangrove; (b) penanaman bibit mangrove pada polybag



Gambar 4. (a)Pembukaan; (b) Pemberian materi 1; (c) Pemberian materi 2



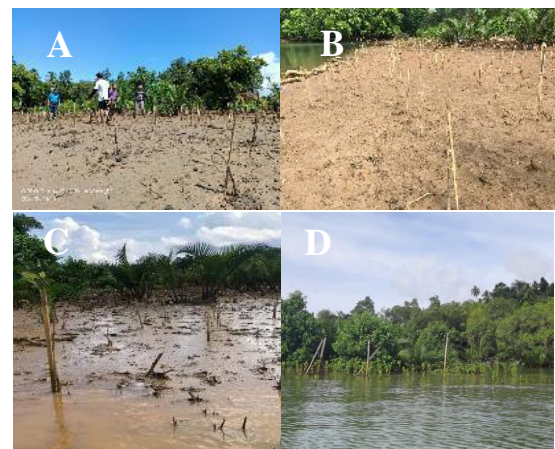
Gambar 5. Proses penanaman mangrove. (a) Proses penanaman; (b) Foto bersama

Kegiatan ini dihadiri oleh Camat Tabukan Tengah Selatan, Bpk Jan Mananohas dan Kepala Kampung Salurang, Bpk. Reynaldo Mangalehe. Peserta yang hadir terdiri dari anak-anak sekolah dan pemuda serta warga Kampung Salurang. Kegiatan selanjutnya adalah penanaman mangrove pada lokasi yang telah ditentukan. Sekitar 80

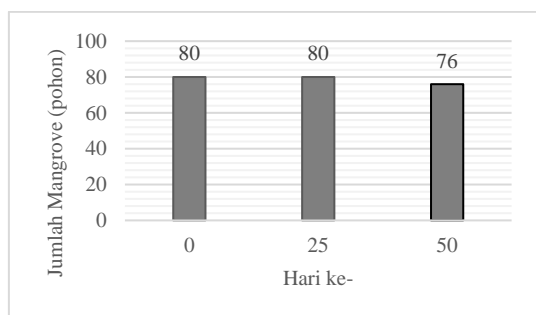
pohon mangrove yang sudah siap untuk ditanam (Gambar 5). Penanaman mangrove memiliki tujuan utama untuk mengembalikan ekosistem mangrove yang telah rusak dan fungsi utamanya sebagai pelindung daerah pesisir (Purba et al., 2020).

Monitoring

Monitoring bertujuan untuk melihat perkembangan dan pertumbuhan bibit mangrove maupun mangrove yang telah ditanam. Monitoring dilakukan sebanyak 2 kali. Hasil monitoring terhadap pertumbuhan mangrove yang ditanam maupun yang dibudidayakan (Gambar 6) sedangkan histogram (Gambar 7) menunjukkan jumlah mangrove yang bertumbuh. Mangrove yang ditanam dapat bertumbuh sebanyak 76 pohon atau 95% dari jumlah mangrove yang ditanam. Jumlah ini lebih tinggi dari laporan-laporan sebelumnya dengan keberlangsungan hidup mangrove hanya bisa mencapai 46-50% dalam kurun waktu 1 tahun (Alwidakdo et al., 2014; Kusmana, 2017). Beberapa faktor yang mendukung keberhasilan pertumbuhan mangrove pada lokasi penanaman antara lain: kurangnya aktivitas manusia, kondisi kualitas air yang cukup baik, masyarakat paham dengan baik cara menanam mangrove dan lokasi terhindar dari gangguan makhluk hidup lainnya. Kondisi inilah yang membantu pertumbuhan mangrove. Meskipun demikian, pemantauan perlu dilakukan secara kontinu hingga satu tahun karena waktu penanaman yang baru berlangsung selama 50 hari. Gambar 8 memperlihatkan daun yang sudah mulai tumbuh pada sejumlah bibit mangrove. Jika telah mencapai 90 hari, maka bibit-bibit itu akan ditanam di lokasi terdampak abrasi. Tumbuhnya daun pada pada sejumlah bibit mangrove membuktikan keberhasilan proses pembibitan mangrove oleh masyarakat dan tim.



Gambar 6. (a) Mangrove yang baru ditanam; (b) Monitoring mangrove setelah 25 hari; (c) monitoring mangrove setelah 50 hari; (d) mangrove yang telah tumbuh



Gambar 7. Histogram jumlah mangrove yang bertumbuh



Gambar 8. Bibit mangrove saat penyiapan bibit mangrove saat penyiapan (a) dan mangrove yang sudah ditanam (B1 an B2)

KESIMPULAN

Pengabdian kepada masyarakat di Kampung Salurang membuktikan bahwa masyarakat mampu dan memahi dengan baik teori maupun praktek pembibitan dan penanaman mangrove dengan kelangsungan hidup 76% untuk penanaman mangrove dan 95% untuk pembibitan, lebih tinggi dari laporan-laporan sebelumnya. Selain itu kemunculan Kembali ikan ikonik di Teluk Salurang kemungkinan berhubungan dengan penanaman mangrove di kampung ini. Jadi, upaya penanaman mangrove dengan cakupan dan tanaman mangrove dalam skala lebih besar lagi di Kampung Salurang masih sangat mendesak untuk mendukung pemulihan wilayah pesisir kampung ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, dan Institut Teknologi Bandung (SITH ITB) untuk dukungan melalui Skema Pengabdian Internal SITH-ITB. Pengabdian ini merupakan Kerjasama antara Politeknik Negeri Nusa Utara dan SITH-ITB.

DAFTAR PUSTAKA

Alwidakdo, A., Azham, Z., & Kamarubayana, L. (2014). Studi pertumbuhan mangrove pada kegiatan rehabilitasi hutan mangrove di desa Tanjung Limau kecamatan Muara Badak kabupaten Kutai Kartanegara. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Kehutanan*, 13(1), 11–18. [http://ejournal.untag-](http://ejournal.untag-smd.ac.id/index.php/AG/article/view/543)

[smd.ac.id/index.php/AG/article/view/543](http://ejournal.untag-smd.ac.id/index.php/AG/article/view/543)

- Bacmid, K. N., Schadu, J. N. W., Warouw, V., Darwisito, S., Kaligis, E. Y., & Wantasen, A. (2019). Kajian Kesesuaian Lahan Ekowisata Mangrove Dimensi Ekologi (Kasus Pada Pulau Bunaken Bagian Timur, Kelurahan Alung Bana, Kecamatan Bunaken Kepulauan, Kota Manado). *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 7(3), 129–141. <https://doi.org/10.35800/jplt.7.3.2019.24257>
- Bera, B., Bhattacharjee, S., Sengupta, N., Shit, P. K., Adhikary, P. P., Sengupta, D., & Saha, S. (2022). Significant reduction of carbon stocks and changes of ecosystem service valuation of Indian Sundarban. *Scientific Reports*, 12(1), 1–17. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-11716-5>
- Dahibhate, N. L., Saddhe, A. A., & Kumar, K. (2019). Mangrove Plants as a Source of Bioactive Compounds: A Review. *The Natural Products Journal*, 9(2), 86–97. <https://doi.org/10.2174/2210315508666180910125328>
- Detik Go. (2022). Tradisi melombo kahekuang merupakan destinasi wisata bahari dan kuliner kampung salurang. <https://detikgo.com/2022/08/02/tradisi-melombo-kahekuang-merupakan-destinasi-wisata-bahari-dan-kuliner-kampung-salurang/>
- Hallija, S., & Sari, K. (2021). Pelatihan Pengelolaan Ekosistem Mangrove Bagi Masyarakat Pesisir Di Kelurahan Oesapa Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(01), 1–7. <https://ejournal.unmuhkupang.ac.id/index.php/PKM/article/view/365>
- Irawan, B. (2015). *Struktur vegetasi mangrove di Kepulauan Sangihe dan Talaud Sulawesi Utara* [Jakarta: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah, 2015]. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/28384/1/FAKHRURROZY-FST.pdf>
- 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: Biology, Science, Environmental, and Learning*, 14(1), 148–153. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/18758>
- Kandari, A. M., Kasim, S., Siwi, L. O., Surya, R. A., Mando, L. O. A. S., Yasin, A., Hidayat, H., & Pristya, T. Y. R. (2020). Perbaikan Lingkungan dengan Penanaman Mangrove Berbasis Masyarakat untuk Mendukung Wisata Pesisir Desa Tapulaga. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 88–103. <https://doi.org/10.30651/aks.v5i1.4046>
- Karimah, K. (2017). Peran Ekosistem Hutan Mangrove Sebagai Habitat Untuk Organisme Laut. *Jurnal Biologi Tropis*, 17(2), 51–57. <https://doi.org/10.29303/jbt.v17i2.497>
- Kumaseh, E. I., Kaim, M. A., & Tatontos, Y. V. (2017). Laju Sedimentasi di Perairan Kampung Salurang Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Jurnal Ilmiah Tindalung*, 3(2), 49–54. <http://www.ejournal.polnustar.ac.id/jit/article/view/100>
- Kusmana, C. (2017). Lesson learned from mangrove rehabilitation program in Indonesia. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 7(1), 89–97. <https://doi.org/10.19081/jpsl.2017.7.1.89>
- Lumbanrau, R. E. (2021). *Rencana Pertambangan Emas*

- Sangihe: Wawancara Pemilik Pt Tms, Mulai Dari Burung Endemik Terancam Punah, Kerusakan Lingkungan, Hingga Kematian Helmud Hontong. BBC News Indonesia. <https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-57581782>
- Makawaehe, V. V., Sondak, C. F. A., Rumengan, A. P., Kaligis, E. J., Roeroe, K. A., & Kondoy, C. I. F. (2022). Struktur Komunitas Kawasan Mangrove Di Desa Talengen Kecamatan Tabukan Tengah Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 10(2), 67–78. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jplt/article/view/41696>
- Murdiyarsa, D., Sasmito, S., & Friess, D. (2020). *Land use change has a big impact on the carbon stored in mangroves*. <https://forestsnews.cifor.org/63920/land-use-change-has-a-big-impact-on-the-carbon-stored-in-mangroves?fnl=en>
- Mustofa, A. (2018). Revitalisasi Hutan Mangrove Pesisir Jepara. *Journal of Dedicators Community*, 2(1), 8–16. <https://doi.org/10.34001/jdc.v2i1.660>
- Poedjirahajoe, E., Marsono, D., Wardhani, F.K. (2017). Penggunaan Principal Component Analysis dalam Distribusi Spasial Vegetasi Mangrove di Pantai Utara Pematang. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 11(1): 29-42. <https://doi.org/10.22146/jik.24885>
- Purba, A., Kesumawati, D., Rambe, T. R., Zuliani, U. S., & Parinduri, W. M. (2020). Pengelolaan ekosistem hutan mangrove dengan memperhatikan kualitas air ditinjau dari sifat kimia di desa jaring halus langkat. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 54–59. <http://www.jurnal.stkipalmaksum.ac.id/index.php/jpkm/article/view/124>
- Rahmah, Y. (2014). Penanaman Pohon Mangrove di Desa Mangunharjo Tugu Semarang Sebagai Bentuk Kepedulian Lingkungan. *Harmoni: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 1–5. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/harmoni/article/view/26696>
- Sasmito, S.D., Taillardat, P., Clendenning, J., Cameron, C., Friess, D.A., Musdiyarsa, D., Hutley, L.B. 2019. Effect of land-use and land-cover change on mangrove blue carbon: A systematic review. *Global Change Biology* 25(12): 4291-4302. <https://doi.org/10.1111/gcb.14774>
- Setiawan, E., Muzaki, F. K., & Ashuri, N. M. (2018). Shallow water sponges that associated to mangrove ecosystem at Labuhan conservation area in Sepulu, Bangkalan, Madura, East Java Province. *NICHE Journal of Tropical Biology*, 1(2), 19–29. <https://doi.org/10.14710/niche.1.2.19-29>
- Sondak, C. F. A. (2015). Estimasi potensi penyerapan karbon biru (blue carbon) oleh hutan mangrove Sulawesi Utara. *Journal Of Asean Studies On Maritime Issues*, 1(1), 24–29. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jasmi/article/view/12501>
- Yona, D., Hidayati, N., Sari, S. H. J., Amar, I. N., & Sesanty, K. W. (2018). Teknik Pembibitan Dan Penanaman Mangrove Di Banyuurip Mangrove Center, Desa Banyuurip, Kecamatan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik. *J-Dinamika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 67–70. <https://doi.org/10.25047/j-dinamika.v3i1.744>