

# Budi Daya Mangrove pada Kawasan Desa Mandiri Binaan PT Vale Indonesia Tbk

Hasanuddin<sup>1\*</sup>, Sukiman<sup>2</sup>, Moh. Afan Suyanto<sup>1</sup>, Rafika Nur<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Gorontalo

<sup>2</sup> Program Studi Ilmu Keguruan dan Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Makassar

<sup>3</sup> Program Studi Ilmu Hukum, Fakultas Hukum, Universitas Ichsan Gorontalo

\* Korespondensi: hasanuddinbagu@unigo.ac.id

*Tim Pengabdian Masyarakat*

Mulyana Machmud, Ayub Usman Rasid, Moh. Arif Novriansyah, Yakup, Deby Rita Karundeng

## Abstract

*The research objective of this community service is to undertake the rehabilitation, cultivation, seedling provision, planting, maintenance, and replanting of mangroves in the development program for the independent village area. The service is carried out through various stages, starting with monitoring and surveying of locations related to mangrove seedling, planting, and maintenance processes supported by PT Vale Indonesia Tbk. The results of this community service are reflected in the planting and maintenance of mangroves in coastal areas which is important in preserving ecosystems that are easily damaged. Planning is based on field surveys at carefully selected locations, prioritizing the preservation of rural areas. The fishing community plays a role in the seeding, planting and maintenance process which is supported by the village government and the company. Planting is adjusted to environmental conditions, with various types of mangroves for certain zones. The maintenance program involves empowered groups of fishermen, focusing on optimal growth and sustainability of the ecosystem. Maintenance steps include replanting, fencing and managing wild vegetation. Thus, planned and sustainable mangrove planting and maintenance involves community participation to protect coastal ecosystems from damage.*

**Keywords:** *Mangrove cultivation; community empowerment; village area; conservation; ecosystem*

## Abstrak

Tujuan penelitian dari pengabdian kepada masyarakat ini ialah untuk melakukan proses perencanaan, pembibitan dan pengadaan bibit, penanaman, pemeliharaan, serta penyulaman *mangrove* dalam program pengembangan kawasan desa mandiri. Pengabdian dilaksanakan dengan berbagai tahapan, yaitu dimulai dari pemantauan dan survei terhadap lokasi terkait dengan proses pembibitan, penanaman, dan pemeliharaan *mangrove* yang didukung oleh PT Vale Indonesia Tbk. Hasil pengabdian kepada masyarakat ini tecermin pada penanaman dan pemeliharaan *mangrove* di wilayah pesisir menjadi penting dalam pelestarian ekosistem yang mudah mengalami kerusakan. Perencanaan berdasarkan survei lapangan pada lokasi yang dipilih dengan hati-hati memprioritaskan pelestarian wilayah perdesaan. Masyarakat nelayan berperan dalam proses pembibitan, penanaman, dan pemeliharaan yang didukung oleh pemerintah desa dan perusahaan. Penanaman disesuaikan dengan kondisi lingkungan, dengan berbagai jenis

*mangrove* untuk zona tertentu. Program pemeliharaan melibatkan kelompok nelayan yang diberdayakan serta fokus pada pertumbuhan optimal dan keberlanjutan ekosistem. Langkah-langkah pemeliharaan meliputi penyulaman, pemagaran, dan pengelolaan vegetasi liar. Dengan demikian, penanaman dan pemeliharaan *mangrove* yang terencana dan berkelanjutan melibatkan partisipasi masyarakat untuk melindungi ekosistem pesisir dari kerusakan.

**Kata kunci:** *Budi daya mangrove; pemberdayaan masyarakat; kawasan desa; konservasi; ekosistem*

## Pendahuluan

Pengembangan *mangrove* pada kawasan desa mandiri merupakan hutan pantai tumbuhan hijau yang berada di garis daerah pesisir yang memiliki fungsi sosial, ekonomi, dan ekologis. Hutan pantai dan hutan *mangrove* secara ekonomis tidak menjadi sumber kayu yang akan digunakan oleh masyarakat sekitar. Jika dilihat dari segi manfaat terhadap lingkungan secara fisik, keberadaan hutan *mangrove* dapat menjadi pelindung dari proses abrasi pantai, penahan arus air laut, dan dapat pula menjadi sumber energi bagi kehidupan di sekitar.

Dalam proses pembentukan ekologi *mangrove*, tumbuhan ini terkadang mengalami masalah dalam perkembangannya. Sistem ekologi *mangrove* sangat penting untuk memahami kondisi lapangan tempat penanaman sehingga dibutuhkan pengetahuan yang terkait dan perlu pengamatan yang serius di lapangan. Saat fase penanaman bibit *mangrove*, terkadang tidak mempertimbangkan kesesuaian antara struktur tanah lokasi penanaman dan jenis bibit yang digunakan. Hal ini dapat menyulitkan tahap pemeliharaan setelah tanam. Masalah ini muncul karena kurangnya perhatian dalam proses penanaman. Selain itu, dalam pelibatan partisipasi masyarakat, sering kali masyarakat tidak diberikan pemahaman dan pengetahuan yang memadai mengenai jenis bibit *mangrove* yang digunakan dan bagaimana cara penggunaannya (Fitria et al.; 2020).

Budi daya hutan *mangrove* adalah sebuah kegiatan yang sulit dilakukan karena aktivitas ini memerlukan perhatian dari seluruh pihak, termasuk yang ada di sekitar lokasi hutan *mangrove* ataupun di luar lokasi hutan *mangrove*. Amal & Baharuddin (2016) mengatakan bahwa dalam pengelolaan hutan *mangrove*, keberadaan masyarakat tidak boleh diabaikan dengan tetap memberikan dan membuka akses secara luas kepada masyarakat setempat sebagai bentuk partisipasi terhadap manfaat yang dirasakan langsung ataupun tidak langsung agar sedapat mungkin meningkatkan taraf kesejahteraan masyarakat. Namun, pengelolaan *mangrove* di Sulawesi Selatan masih sering mengalami masalah yang disebabkan oleh kurangnya pemberdayaan masyarakat sekitar.

Pribadiningtyas, Said, & Rozikin (2013) mengatakan bahwa partisipasi masyarakat menjadi penting dalam melakukan pencegahan terhadap kerusakan hutan *mangrove* yang lebih luas. Partisipasi tersebut menjadi perhatian utama, terutama bagi penduduk yang tinggal di wilayah pesisir yang memiliki keterkaitan langsung dengan ekosistem hutan *mangrove*. Hal ini karena sebagian besar kerusakan hutan *mangrove* disebabkan oleh aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat pesisir. Selain itu, Pemerintah Kota Probolinggo telah menginisiasi berbagai program untuk mengatasi permasalahan kerusakan hutan *mangrove* ini. Dalam implementasinya, partisipasi aktif dari masyarakat menjadi kunci

kesuksesan dalam menjalankan program-program tersebut. Partisipasi atau pelibatan masyarakat menjadi sebuah model yang baik dalam pengelolaan hutan *mangrove* dan masyarakat pun berkeinginan untuk dilibatkan, yang diawali dari perencanaan, pembibitan, penanaman, pemeliharaan, penyulaman, hingga pelestariannya karena masyarakat yang ada di sekitar lokasilah yang mengetahui keadaan *mangrove* tersebut. Namun, pada kenyataannya, masyarakat terkadang tidak dijadikan sebagai bagian dari proses tersebut sehingga terkadang sebuah program yang telah direncanakan pemerintah atau pihak lain mengalami kegagalan.

Musleh, Angriani, & Arisanty (2015) mengatakan bahwa *mangrove* menjadi sebuah tanaman yang sangat produktif sehingga memiliki potensi ekonomi yang luar biasa. Contohnya, sebagai bahan untuk bangunan, arang, zat warna, bahan obat, bahan makanan, dan kayu bakar. Selain itu, *mangrove* juga mempunyai fungsi perlindungan terhadap masalah abrasi, menjaga nutrisi air laut, menjadi penahan limbah dari laut dan darat, menetralkan daur global karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), belerang (S), dan nitrogen (N). *Mangrove* juga berpotensi sebagai habitat yang cocok bagi beragam jenis fauna karena dapat menyediakan tempat perlindungan, bersarang, dan tempat berkembang biak bagi berbagai jenis fauna laut, termasuk udang, kerang, ikan, burung, dan organisme laut lainnya. *Mangrove* juga dapat dijadikan sumber daya bagi pendidikan lingkungan.

Hutan sebagai kawasan *mangrove* menjadi sebuah ekosistem yang tergabung dalam komponen laut, yang di dalamnya terdapat fauna dan flora yang mempunyai ketergantungan antara satu dan lainnya. Martuti et al. (2018) mengatakan bahwa *mangrove* merupakan suatu ekosistem pesisir laut yang terintegrasi dalam suatu wilayah yang saling terhubung antara zona payau, perairan laut, dan sistem sungai yang tidak dapat dipisahkan. Interaksi tersebut berkembang menjadi ekosistem pesisir *mangrove* yang memiliki berbagai macam hayati tinggi berupa flora dan fauna. Keberadaan hutan *mangrove* sangat berdampak terhadap pentingnya kehidupan masyarakat di pesisir pantai dan memberikan dampak positif bagi kehidupan masyarakat pesisir tersebut sehingga perlu adanya upaya pelestarian yang dilakukan secara berkesinambungan dalam bentuk program budi daya yang melibatkan atau memberdayakan masyarakat yang berada di sekitar pesisir.

Penelitian yang dilakukan oleh Yona et al. (2018) mengatakan bahwa rehabilitasi tanaman *mangrove* bisa dilaksanakan dengan peremajaan kawasan yang dijadikan sebagai lokasi tanaman *mangrove*. Peremajaan *mangrove* bisa dilaksanakan dengan cara alami hingga cara buatan dalam bentuk rekayasa. Peremajaan yang dilakukan dengan cara alami dapat dilakukan jika ada buah *mangrove* yang jatuh sehingga kemudian dapat tumbuh sendiri secara alami sebagaimana yang dialami oleh tumbuhan lainnya. Peremajaan buatan dapat dilakukan dengan cara mengambil biji, kemudian dimasukkan dalam *polybag* yang telah diisi dengan tanah yang disesuaikan dengan kondisi ketika akan ditanam nantinya sehingga terjadilah peremajaan dengan cara pembibitan dan selanjutnya dilakukan penanaman atas bibit tersebut dengan habitat awalnya. Alwidakdo, Azham, and Kamarubayana (2014) mengatakan bahwa tumbuhan *mangrove* menjadi salah satu sumber daya alam yang dapat dikelola oleh manusia dengan sifat khusus karena lokasi tumbuhan *mangrove* memiliki karakteristik berbeda dengan ekosistem tertentu dan memiliki dampak ekonomi yang luar biasa serta signifikan sehingga membuatnya lebih unik karena tidak ditemukan secara luas pada jenis lingkungan lain.

Eksplorasi tumbuhan *mangrove* yang terjadi dan dilakukan secara terus-menerus berpotensi menimbulkan kerusakan alam dan mereduksi berbagai macam tumbuhan yang mempunyai fungsi dan peran secara ekologis serta bermanfaat secara ekonomi. Begitu pentingnya peran dan fungsi ekosistem hutan *mangrove* dalam mempertahankan keseimbangan kehidupan pada kawasan pantai, terlebih lagi dalam menjaga berbagai macam hayati laut dan sebagai penyedia habitat yang proporsional terhadap ekosistem laut sehingga sangat diperlukan upaya untuk pelestarian dan pelindungannya.

Fenomena alam saat ini, seperti tanah longsor, bencana alam, dan banjir tidak terlepas dari peran serta masyarakat dalam mengelola alamnya, baik di darat, hutan, sungai, maupun lautan. Perkembangan jumlah penduduk pun menjadi salah satu faktor dan berkontribusi terhadap terjadinya kasus-kasus kerusakan alam karena berbagai alasan, termasuk desakan ekonomi sehingga masyarakat tidak lagi memikirkan dampak buruk yang akan terjadi akibat pengelolaan sumber daya yang keliru bahkan cenderung masif.

Usaha pencegahan terhadap abrasi dapat dilakukan di sepanjang pantai dengan cara pembuatan pemecah ombak. Selain cara tersebut, cara lain juga pernah dilakukan melalui kegiatan penanaman kembali *mangrove*, meskipun masih banyak mengalami kegagalan karena banyak juga *mangrove* yang hilang maupun mati setelah dilakukan penanaman (Fitria, Fitrianiingsih, dan Jumiaty, 2020). Tumbuhan *mangrove* adalah sumber daya alam yang bisa dilakukan pemulihan atas pendaayagunaannya. Pemulihan tersebut memerlukan penanganan khusus dan tepat terkait dengan bagaimana mencegah masalah hilangnya sumber daya alam yang dapat menjamin kelestariannya pada masa mendatang.

Indonesia adalah sebuah negara yang kaya akan keragaman hayati, dengan keberadaan *mangrove* yang makin terancam oleh aktivitas manusia dan pengembangan industri (Cahyaningsih et al., 2022). Keberadaan PT Vale Indonesia Tbk. sebagai perusahaan pertambangan yang beroperasi di wilayah Indonesia memiliki tanggung jawab sosial dan lingkungan untuk melindungi dan menjaga kelestarian lingkungan sekitar wilayah operasionalnya. Keberadaan desa mandiri yang menjadi binaan PT Vale Indonesia Tbk. menjadi fokus proyek konservasi *mangrove* dengan adanya dukungan perusahaan sehingga program budi daya *mangrove* telah dilaksanakan sebagai bagian dari upaya untuk meningkatkan kesadaran lingkungan masyarakat dan melindungi ekosistem pesisir yang rentan terhadap kerusakan.

Budi daya *mangrove* di kawasan desa mandiri tersebut bukan sekadar menanam pohon *mangrove* yang melibatkan masyarakat setempat secara langsung, melainkan juga termasuk pengelolaan dan pemeliharaan ekosistem *mangrove*. Dengan adanya pelatihan dan pendampingan yang diadakan oleh PT Vale Indonesia Tbk. melalui Program Pengembangan dan Pemberdayaan Masyarakat (PPM), telah dirancang sebuah program, yaitu Program Pengembangan Kawasan Perdesaan Mandiri (PKPM) dan turut mengambil bagian dalam proses penanganan masalah yang dihadapi masyarakat sekitar pesisir pantai yang terdiri atas sepuluh kawasan yang telah ditetapkan sebelumnya, yaitu Kecamatan Malili dengan satu kawasan yang difokuskan pada pengembangan industri hasil olahan dari laut sekaligus menjadi nama kawasan dari tiga kawasan yang ditetapkan di Kecamatan Malili, yang meliputi Desa Harapan, Desa Pasi-Pasi, Desa Wewangriu, dan Desa Balantang, yang seluruhnya berada di wilayah pesisir.

Salah satu program terkait dengan pesisir tahun 2018 adalah penanaman *mangrove*

yang biasa dikenal oleh masyarakat dengan sebutan tanaman bakau. Usulan program tersebut yang menjadi prioritas saat ini adalah implementasi program penanaman *mangrove* yang didasarkan pada observasi bahwa keempat lokasi tersebut telah mengalami penurunan jumlah tanaman *mangrove* secara signifikan. Dalam konteks objektif di keempat desa tersebut, penting untuk melaksanakan penanaman kembali atau pengembalian vegetasi *mangrove*. Langkah ini diperlukan untuk memastikan kembali fungsi penting tanaman tersebut yang melibatkan aspek fisik, kimia, biologi, ekonomi, dan wisata.

## Pendekatan Program

Masyarakat yang tinggal di daerah ekosistem *mangrove* memiliki kehidupan yang sangat tergantung pada sumber daya alam yang dapat dikelola. Kehidupan sosial masyarakat sangat berkaitan erat dengan ekosistem *mangrove* sehingga mereka mengandalkan sumber daya tersebut untuk kehidupannya, misalnya mencari ikan, menjaga keseimbangan ekosistem, dan sebagai penghasilan untuk kehidupan sehari-hari. Masyarakat sekitar juga memiliki budaya dan tradisi yang berkaitan dengan ekosistem tersebut, misalnya kegiatan religius atau kegiatan sosial lainnya yang dilakukan secara bersama-sama pada wilayah *mangrove*. Dengan demikian, masyarakat yang hidup di sekitar *mangrove* perlu diberdayakan agar mereka dapat melangsungkan kehidupan sehari-hari dengan mengandalkan sumber daya alam.

Adapun rangkaian PKM ini dilaksanakan dengan cara memberikan pemahaman kepada masyarakat yang akan dilibatkan dalam kegiatan PKM ini. Namun, pelibatan masyarakat di Desa Harapan, Desa Pasi-Pasi, Desa Wewangriu, dan Desa Balantang tetap menghadapi sejumlah permasalahan. Pertama, terjadi tanah longsor yang menyebabkan sebagian besar tanaman *mangrove* terbawa dan tertutup oleh material longsor di area seluas sekitar  $\pm 12,25$  ha yang berdekatan dengan gunung. Kedua, terdapat pembukaan lahan untuk dijadikan tambak yang mengakibatkan adanya penebangan pada pohon-pohon *mangrove* yang telah tumbuh secara alami. Ketiga, adanya pembalakan atau penebangan *mangrove* oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan tertentu, mengingat struktur kayu dari tanaman *mangrove* yang cukup kukuh, bahkan juga digunakan sebagai bahan bakar.

Tahap pelaksanaan kegiatan PKM ini adalah sebagai berikut.

1. Melakukan identifikasi awal melalui survei/observasi dengan cara turun langsung ke lokasi untuk melihat langsung akibat dari terjangan longsor beberapa tahun sebelumnya.
2. Berdasarkan informasi yang didapat kemudian dilakukan pemetaan solusi untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi. Solusi yang ditawarkan ialah melakukan pendampingan dalam bentuk pemberdayaan masyarakat.
3. Membuat rancangan program pengembangan kawasan perdesaan mandiri dengan tahap:
  - perencanaan
  - pembibitan dan pengadaan bibit
  - penanaman
  - pemeliharaan dan penyulaman.

## Pelaksanaan Program

### *Tabap Perencanaan*

Tahap perencanaan dilaksanakan dengan memperhatikan hasil survei/observasi lapangan yang akan ditanami *mangrove*. Lokasi ini tentu telah melalui proses penentuan berdasarkan pengecekan langsung dalam rangka mengatasi masalah yang diakibatkan dari terjangan longsor beberapa tahun sebelumnya. Pengecekan dilakukan terhadap luas dan status lahan dengan mempertimbangkan konsep prioritas pelestarian yang lebih utama di wilayah pedesaan mandiri. Berdasarkan hasil survei/observasi lapangan, luas lahan yang menjadi sasaran penanaman adalah kurang lebih 125,63 ha. Luas ini dilihat pada area sebanyak 7 spot pada 4 lokasi/desa dalam kawasan. Tingkat kebutuhan bibit *mangrove* yang diperlukan diperkirakan sekitar  $\pm 107.098$  pohon dengan jarak tanam 2 x 2 meter dengan rincian dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Tingkat kebutuhan bibit *mangrove*

No.	Desa/Spot Lokasi Penanaman	Jumlah Perkiraan Bibit	Luas Area Tanam
1	Desa Balantang	13.961	11.63
2	Desa Balantang (Nipa-Nipa I)	27.390	22.83
3	Pulo Mori Desa Balantang (Nipa-Nipa I)	10.759	8.97
4	Wewangriu I Desa Balantang	6.736	5.61
5	Wewangriu II	19.727	16.44
6	Desa Pasi-Pasi	18.315	15.26
7	Batu menggoro Desa Harapan	10.210	12.25
	Jumlah	107.098	125.63

Sumber: Data penulis, 2019

Pada Gambar 1 dilakukan pertemuan dan koordinasi dengan pihak pemerintah Desa dalam rangka mempertegas pelaksanaan perencanaan program pengembangan Kawasan Desa Mandiri yang di support oleh PT. Vale Indonesia Tbk. Dengan adanya luas lahan yang maksimal, proses pertumbuhan *mangrove* bisa lebih optimal. Dilihat dari perspektif



**Gambar 1.** Perencanaan Program Pengembangan Kawasan Desa. Sumber: Data Penulis, 2019

manfaatnya, ekosistem *mangrove* dapat menjadi pelindung terhadap wilayah pedesaan mandiri di sepanjang pesisir Pantai. Hal ini disebabkan oleh kemampuan tumbuhan *mangrove* untuk mengurangi dampak abrasi pantai dan meningkatkan perannya sebagai penahan erosi karena *mangrove* memiliki manfaat sebagai pelindung untuk wilayah pedesaan mandiri di sepanjang pantai. *Mangrove* juga memiliki kemampuan dalam mengurangi proses abrasi pantai dan meningkatkan daya tahan sebagai penahan erosi pantai sehingga dapat melindungi daerah pesisir dari kerusakan.

### ***Tahap Pembibitan dan Pengadaan Bibit***

Pembibitan *mangrove* dimaksudkan sebagai upaya pemenuhan sejumlah bibit *mangrove* untuk penanaman berikutnya sekaligus memastikan bibit *mangrove* yang nantinya akan ditanam telah mengalami penyesuaian terhadap jenis bibit, kondisi tanah, dan karakter biologis dari tanaman *mangrove* itu. Pembibitan ini melibatkan kelompok masyarakat wilayah pesisir yang aktivitas kesehariannya sebagai nelayan (laki-laki 5 orang dan perempuan 5 orang) dengan upah pembibitan sebesar Rp2.000,00/pohon.

Poses pembibitan dan pengadaan bibit berlangsung dari tanggal 15 Juli 2019 sampai akhir Juli 2019. Selain pembibitan, pengadaan bibit *mangrove* juga dilakukan untuk memenuhi ketersediaan bibit yang bersumber dari hasil pembibitan kelompok-kelompok masyarakat yang ada di sekitar pesisir (Desa Balantang, Pasi-pasi), mengingat kebutuhan bibit awal untuk penanaman perdana belum dapat memenuhi dari hasil pembibitan yang dilaksanakan oleh masyarakat yang berada di Desa Harapan (Batu Menggoro). Harga bibit per pohonnya dari kelompok masyarakat sebesar Rp3.000,00/pohon.

Pada gambar 2, pembibitan dan pengadaan bibit dilakukan untuk memenuhi pasokan bibit dalam proses penanaman sebagai bagian dari rencana selanjutnya, terutama dilakukan di lokasi tanam yang disesuaikan kondisi tanah lokasi tempat penanaman dan proses persemaian juga di lokasi dilakukan agar proses pertumbuhan *mangrove* nantinya langsung bisa beradaptasi dengan tanah di lokasi tersebut. Pembibitan ini dilakukan dengan menggunakan buah *mangrove* yang ada di sekitar lokasi dengan mengambil buah yang di ujungnya sudah ada cincin serta penutupnya dapat dilepaskan. Buah *mangrove* yang dapat digunakan untuk jadi bibit dengan ciri berwarna hijau tua atau cokelat yang memiliki cincin (kotiledon) warna kuning (Yona et al., 2018). Meskipun kriteria tersebut tidak sesuai, pembibitan tetap dilakukan untuk memenuhi jumlah bibit yang dibutuhkan.



**Gambar 2.** Pembibitan dan pengadaan bibit. Sumber: Data Penulis, 2019



**Gambar 3.**  
Penanaman mangrove. Sumber: Data Penulis, 2019

### *Tahap Penanaman Mangrove*

Penanaman pada tahap awal dipusatkan di Batu Menggoro, Desa Harapan, mengingat lokasi tersebut merupakan lokasi terparah akibat terjangan longsor yang terjadi beberapa tahun lalu yang mengakibatkan sepanjang bibir pantai tertimbun tanah, termasuk tanaman mangrove yang selama ini tumbuh secara alami. Pelaksanaan penanaman perdana mangrove telah dimulai pada 4 Agustus 2019 dan tahap penyelesaian khususnya di lokasi Batu Menggoro, Desa Harapan dengan jumlah bibit yang telah tertanam  $\pm 10.000$  pohon dengan melibatkan laki-laki sebanyak 17—20 orang secara bergiliran yang diorganisasi dalam tiga kelompok masyarakat nelayan yang selama ini menjadi rutinitas keseharian mereka. Sistem tanam yang dilakukan dengan menggunakan ajir dari kayu sebagai penopang mangrove dari hempasan ombak atau sisa-sisa material yang terbawa oleh air. Adapun biaya penanaman mangrove yang diorganisasi dalam bentuk kelompok, diberi upah kerja sebesar Rp2.000,00/pohon, sedikit lebih murah dari biaya tanam secara umum dengan upah antara Rp2.500,00–Rp3.000,00. Hal ini dilakukan sebagai bentuk keswadayaan masyarakat dalam mendukung program pengembangan kawasan dalam rangka pengembangan dan pelestarian tanaman *mangrove* ke depannya yang terlihat pada gambar 3 berikut.

Jati & Pribadi (2017) menyebutkan bahwa penanaman *mangrove* dilakukan untuk mengatasi segala bentuk kerusakan pada lahan dan daerah pesisir sebagai zona dengan penanaman berbagai jenis tanaman *mangrove*.

1. Daerah dengan sabuk hijau (*green belt*)

Jenis *mangrove* yang biasa ditanami di daerah ini adalah jenis *Avicenna sp* (api-api) karena jenis ini bisa digolongkan sebagai pohon baru atau perintis dan bisa tumbuh dengan baik pada area pantai. Pembentukan zona hijau ini dilakukan dengan mempertimbangkan wilayah tersebut sebagai lokasi yang rentan terhadap abrasi dan juga sebagai langkah pencegahan terhadap abrasi yang cenderung meningkat.

2. Daerah Alur Sungai

Untuk daerah ini perlu dilakukan penanaman dengan jenis *Rhizophora sp.*, mengingat akar *mangrove* dengan jenis ini bisa mencegah erosi terhadap tanggul sungai dan juga memberikan dampak baik terhadap penyaringan air yang masuk

- pada daerah tambak yang dijadikan tempat budi daya.
3. Daerah budi daya  
Jenis *mangrove* yang bisa ditanam pada daerah ini adalah *Rhizophora sp.* atau *Avicenna sp.* (api-api) karena mempunyai manfaat terhadap lingkungan kawasan budi daya. Mengingat akar *mangrove* bisa meningkatkan oksigen terhadap air area tambak yang dibutuhkan terhadap pertumbuhan udang dan ikan. Selain itu, daun jenis *mangrove Avicenna sp.* (api-api) yang jatuh di tambak dapat diurai oleh mikroba dan dapat pula dijadikan sebagai pupuk organik sebagai pakan yang baik untuk ikan dan udang.
  4. Daerah perbatasan sawah dan tambak  
Untuk mencegah merembesnya (intrusi) air laut pada lahan pertanian padi, maka diperlukan penanaman *mangrove* jenis tanjang (*Bruguiera gymnorhiza*). Jenis ini mampu hidup dan tumbuh dengan baik pada tanah yang lempung dan sedikit pejal. Pohon *mangrove* juga dapat menyerap dan mengurangi salinitas air sehingga sangat baik sebagai pohon pembatas kawasan tambak dan sawah. Adapun ketebalan ekologi *mangrove* pada kawasan ini disesuaikan dengan kondisi lahan yang ada.

### ***Tabap Pemeliharaan dan Penyulaman***

Tahap pemeliharaan ini dilakukan dengan berbagai implementasi program penanaman *mangrove* oleh kelompok-kelompok nelayan yang didukung oleh dinas kelautan dan perikanan. Kelompok ini terdiri atas lima anggota yang telah terorganisasi sebagai kelompok pemelihara yang bertujuan untuk memastikan pertumbuhan tanaman *mangrove*. Upaya ini akan ditindaklanjuti dengan penguatan kelompok-kelompok masyarakat dalam mendukung keberlanjutan dan kelestarian tanaman *mangrove* yang merupakan tanaman konservasi sepanjang pesisir pantai, khususnya di kawasan pengembangan olahan industri hasil dari laut. Penguatan kelompok yang dimaksud di antaranya:

1. Penguatan kelembagaan kelompok nelayan
2. Pelatihan pengelolaan sumber daya perairan
3. Advokasi terkait pengelolaan dan pemanfaatan tanaman *mangrove*
4. Pelatihan teknik-teknik budidaya mangrove untuk keberlanjutan.

Penting untuk menjalankan pemeliharaan *mangrove* dengan merancang pola pemberdayaan terlebih dahulu. Kelompok masyarakat yang sudah terbentuk akan memiliki perannya masing-masing yang diberikan dalam berbagai kegiatan pemeliharaan. Hal ini mencakup tindakan-tindakan seperti penyulaman bibit *mangrove* yang telah ditanam dan mengalami kematian, perlunya pelaksanaan pemagaran untuk mencegah sampah yang mungkin tersangkut, dan kontrol terhadap tumbuhan liar di sekitarnya agar pertumbuhan *mangrove* tetap optimal. Pemeliharaan juga melibatkan langkah-langkah lebih lanjut setelah masa tanam selama satu tahun, seperti penyemprotan secara berkala, pembersihan tanaman, dan pemangkasan ranting yang rusak untuk mencegah dampak negatif terhadap pertumbuhan pohon *mangrove* lainnya.

### **Diskusi Reflektif**

Keberhasilan dari kegiatan pengabdian ini adalah adanya kerja sama dengan masyarakat

sekitar dan terbentuknya kelompok masyarakat wilayah pesisir yang aktivitas kesehariannya sebagai nelayan. Diharapkan dengan adanya keterlibatan berkelanjutan dari masyarakat dalam upaya pemeliharaan, akan dapat membantu mengatasi permasalahan yang terjadi di wilayah pesisir pantai di kawasan perdesaan mandiri pada masa yang akan datang.

Dengan adanya kerja sama yang baik, maka empat bulan setelah dilakukan penanaman *mangrove* penting untuk dilakukan kunjungan kembali ke lokasi untuk melihat langsung perkembangan pertumbuhan *mangrove* sebagai salah satu upaya evaluasi. Keberhasilan pemberdayaan masyarakat melalui keberadaan kelompok dapat dilihat pada pertumbuhan *mangrove* yang merata sehingga menunjukkan perkembangan yang positif dan sehat. Ada beberapa faktor yang menjadi penyebab *mangrove* tidak hidup dengan baik, yaitu adanya arus air yang keras serta sampah plastik yang lengket dan susah terlepas sendiri. Cuaca yang kurang bersahabat juga bisa menjadi faktor penghambat keberhasilan penanaman *mangrove*.

Pada Gambar 4 dapat dilihat pemeliharaan dan penyulaman oleh kelompok masyarakat yang telah dibentuk demi terselamatkannya lahan yang mengalami abrasi dan kematian *mangrove* yang telah ditanami sebelumnya akibat arus air yang keras dan limbah plastik yang membuat pertumbuhan *mangrove* terhambat. Selanjutnya, kelompok masyarakat tersebut setiap saat tetap melakukan proses pembibitan agar tidak kesulitan dalam memperoleh bibit ketika perlu dilakukan penyulaman selanjutnya. Selanjutnya, Cesario, Yuwono, & Qurniati (2015) menjelaskan mengenai pemeliharaan hutan *mangrove* yang melibatkan partisipasi berbagai kelompok masyarakat, termasuk kelompok pengolah terasi, kelompok pengolah ikan, kelompok nelayan, kelompok tani, dan kelompok *mangrove*.

Pengabdian kepada Masyarakat ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Sulistyowati, Hafa, Ginting, & Darwiyati (2021), yang mengatakan bahwa partisipasi yang terjadi adalah dalam bentuk partisipasi horizontal. Masyarakat memiliki inisiatif untuk berpartisipasi secara bersama antaranggota atau kelompok. Partisipasi ini terwujud, baik dalam upaya pengelolaan bersama maupun dalam kolaborasi dengan pihak lain. Jenis partisipasi ini merupakan indikator awal dari perkembangan masyarakat yang mampu berkembang secara mandiri. Halija et al. (2017) menjelaskan bahwa dengan adanya partisipasi aktif masyarakat dalam pemeliharaan *mangrove*, penciptaan ekosistem dapat berkelanjutan dan pulih dari kondisi degradasi yang merupakan tujuan yang diharapkan pada masa yang akan datang.



**Gambar 4.** Pemeliharaan dan penyulaman. Sumber: Data Penulis, 2019

Keberhasilan kegiatan pengabdian ini dapat dilihat dari terjalannya kerja sama yang baik dengan masyarakat sekitar, terbentuknya kelompok masyarakat di wilayah pesisir yang mayoritas merupakan nelayan, serta harapan akan partisipasi berkelanjutan masyarakat dalam upaya pemeliharaan wilayah pesisir pantai di kawasan perdesaan mandiri pada masa yang akan datang. Kerja sama yang efektif menjadi kunci keberhasilan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pertumbuhan *mangrove* yang merata di semua lokasi mencerminkan perkembangan yang positif dan sehat. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab tidak optimalnya pertumbuhan *mangrove*, antara lain adalah adanya arus air yang kuat dan adanya limbah plastik yang sulit terurai. Cuaca yang tidak bersahabat juga turut berperan sebagai faktor penghambat.

Kelompok masyarakat yang terlibat dalam kegiatan ini secara aktif melakukan pemeliharaan dan penyulaman *mangrove* untuk menjaga keberlanjutan lahan yang mengalami abrasi dan kematian mangrove akibat arus air yang kuat dan adanya limbah plastik. Menurut Baharuddin dan Amri (2020), keterlibatan dan kesadaran masyarakat terhadap lingkungan dapat dievaluasi melalui berbagai tindakan, seperti menahan diri dari penebangan pohon *mangrove* secara sembarangan, tidak membuang sampah di area wisata *mangrove*, melakukan penanaman *mangrove*, serta aktif dalam kegiatan pemeliharaan dan *monitoring*. Peningkatan keterlibatan masyarakat juga memberikan kontribusi positif dalam konteks pengelolaan *mangrove* yang berkelanjutan. Setiap wilayah melibatkan pola pengelolaan *mangrove* yang berbeda sesuai dengan karakteristik geografis dan sosial masyarakatnya (Erfin et al., 2022). Proses pembibitan pun tetap dilakukan secara berkala agar ketersediaan bibit *mangrove* selalu terjaga sehingga dapat memastikan kelancaran proses penyulaman pada masa mendatang. Dengan demikian, keberhasilan kegiatan pengabdian ini dapat diukur dari partisipasi dan upaya berkelanjutan kelompok masyarakat dalam menjaga dan memelihara ekosistem *mangrove* di wilayah pesisir pantai.

Keterlibatan pemerintah dalam budi daya *mangrove* juga menjadi sangat penting karena pemerintah memiliki peran krusial dalam tahap pembentukan dan implementasi kebijakan lingkungan, pelestarian alam, dan pengelolaan sumber daya laut. Beberapa bentuk keterlibatan pemerintah yang diharapkan dalam menjaga ekosistem budi daya *mangrove* adalah sebagai berikut.

1. Pembentukan Kebijakan Lingkungan

Pemerintah dapat membentuk kebijakan lingkungan yang mendukung perlindungan dan pelestarian ekosistem *mangrove*. Kebijakan ini harus mencakup regulasi yang ketat terkait dengan pengelolaan hutan *mangrove*, perlindungan lahan pesisir, serta pengendalian aktivitas yang dapat merugikan ekosistem *mangrove*.

2. *Monitoring dan Penegakan Hukum*

Pemerintah perlu aktif melakukan *monitoring* terhadap kondisi ekosistem *mangrove*, termasuk budi daya *mangrove*. Penegakan hukum perlu ditingkatkan untuk mencegah dan menindak tindakan yang merugikan ekosistem tersebut, seperti *illegal logging* ataupun aktivitas pencemaran.

3. Pemberian Izin dan Pengawasan

Pemerintah dapat memberikan izin budi daya *mangrove* dengan ketentuan yang jelas dan mengawasi pelaksanaannya secara teratur. Pengawasan ini diperlukan untuk memastikan bahwa budi daya dilakukan sesuai dengan prinsip-prinsip pelestarian dan tidak merugikan ekosistem sekitarnya.

#### 4. Pendanaan dan Dukungan Teknis

Pemerintah dapat menyediakan dana dan dukungan teknis untuk pengembangan budi daya *mangrove* yang berkelanjutan. Hal ini dapat mencakup pelatihan bagi petani, penelitian ilmiah terkait, dan investasi dalam teknologi yang mendukung pertumbuhan *mangrove*.

#### 5. Edukasi dan Kesadaran Masyarakat

Pemerintah dapat memainkan peran penting dalam meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga ekosistem *mangrove*. Program edukasi dan kampanye informasi dapat membantu mengubah perilaku masyarakat dan menciptakan dukungan luas untuk upaya pelestarian.

#### 6. Kerjasama Internasional

Pemerintah dapat menjalin kerja sama dengan lembaga internasional untuk mendapatkan dukungan dan sumber daya tambahan dalam menjaga ekosistem *mangrove*. Upaya ini termasuk bantuan teknis, pendanaan, dan pertukaran pengetahuan antarnegara.

Melalui keterlibatan pemerintah dalam berbagai aspek ini, diharapkan ekosistem budi daya *mangrove* dapat terjaga dengan baik serta memberikan manfaat ekologis, ekonomis, dan sosial yang berkelanjutan bagi masyarakat dan lingkungan sekitarnya. Hal ini sejalan dengan Siddiq & Susilawati (2023) yang mengatakan bahwa di samping upaya penanaman, diperlukan pemberdayaan yang dilakukan bersama oleh pemerintah dan sektor swasta untuk mempertahankan keberlanjutan ekosistem hutan *mangrove*. Selanjutnya, NKT Martuti (2013) mengatakan bahwa diperlukan perhatian khusus dari Pemerintah Kota Semarang dan kelompok lingkungan lokal untuk melaksanakan penanaman berbagai jenis *mangrove* guna meningkatkan keanekaragaman jenis dan jumlah *mangrove* di wilayah Tapak. Untuk mengatasi tingkat kerapatan *mangrove* yang masih rendah, disarankan melakukan penanaman pohon *mangrove*, khususnya di area pertambakan yang masih belum terisi. Perbaikan ekosistem *mangrove* diharapkan dapat menghasilkan peningkatan kualitas perairan tambak di wilayah Tapak.

PT Vale Indonesia Tbk. yang berperan sebagai penopang program budi daya *mangrove* pada kawasan desa mandiri selalu memberi dukungan dengan komitmen perusahaan setiap tahun untuk melakukan pemberdayaan kepada masyarakat dengan menglokasikan dana CSR yang sangat memadai demi keberlanjutan kehidupan di pesisir kawasan desa mandiri. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Suhariyanto, Zainal, & Budiarta (2018) bahwa usaha untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir bukanlah proses yang instan, melainkan memerlukan perencanaan yang matang dan terstruktur dengan melibatkan tiga entitas utama, yaitu pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta. Oleh karena itu, agar program CSR ini dapat berkelanjutan di Kecamatan Banda Sakti, terutama dalam aspek kelembagaan yang saat ini masih terbilang kurang, maka perlu untuk terus dilaksanakan. Upaya pembentukan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD), Koperasi Unit Desa (KUD), dan pusat pemasaran untuk produk kerajinan, diversifikasi hasil perikanan, serta layanan wisata pantai dapat menjadi langkah yang diterapkan.

## Kesimpulan

Perencanaan penanaman *mangrove* didasarkan pada hasil survei/observasi lapangan untuk mengatasi masalah longsor sebelumnya sehingga lokasi penanaman *mangrove* dipilih dengan cermat dengan mempertimbangkan prioritas pelestarian di wilayah pedesaan mandiri, dengan luas lahan yang akan ditanami *mangrove* adalah sekitar 125,63 hektare, tersebar di 7 spot pada 4 lokasi/desa dalam kawasan. Kebutuhan bibit *mangrove* diperkirakan sekitar 107.098 pohon, dengan rincian jumlah bibit yang dibutuhkan untuk setiap desa/spot penanaman. Proses perencanaan mendapat dukungan dengan koordinasi pemerintah desa dan PT. Vale Indonesia Tbk. yang mendukung program pengembangan Kawasan Desa Mandiri. Penanaman *mangrove* diharapkan dapat memberikan manfaat dalam melindungi wilayah pedesaan mandiri sepanjang pantai, dengan kemampuannya sebagai pelindung terhadap abrasi pantai dan erosi serta meningkatkan daya tahan daerah pesisir dari kerusakan.

Pembibitan *mangrove* dilakukan sebagai langkah untuk memastikan ketersediaan bibit yang memadai untuk penanaman selanjutnya. Proses pembibitan melibatkan kelompok masyarakat pesisir, terutama nelayan, dengan jumlah 5 orang laki-laki dan 5 orang perempuan, yang diberi upah sebesar Rp2.000,00/pohon. Pembibitan dilaksanakan dari 15 Juli 2019 hingga akhir Juli 2019, serta melibatkan pengadaan bibit dari kelompok masyarakat di sekitar pesisir, terutama Desa Balintang, Pasi-pasi. Meskipun kebutuhan bibit awal belum dapat dipenuhi sepenuhnya dari hasil pembibitan kelompok masyarakat di Desa Harapan (Batu Menggoro), pengadaan bibit juga dilakukan dengan harga Rp3.000,00/pohon. Pembibitan dan pengadaan bibit dilakukan agar bibit *mangrove* dapat beradaptasi dengan baik terhadap kondisi tanah dan lingkungan tempat penanaman. Proses pembibitan dilakukan dengan mengambil buah *mangrove* yang memenuhi kriteria tertentu, tetapi pembibitan tetap dilanjutkan untuk memenuhi jumlah bibit yang dibutuhkan meskipun tidak semua buah memenuhi kriteria tersebut.

Penanaman *mangrove* pada tahap awal difokuskan di Batu Menggoro, Desa Harapan, yang merupakan lokasi terparah akibat longsor beberapa tahun sebelumnya. Penanaman perdana dimulai pada 4 Agustus 2019 dengan jumlah bibit sekitar 10.000 pohon. Proses penanaman melibatkan 17—20 orang laki-laki secara bergiliran yang terorganisasi dalam tiga kelompok masyarakat nelayan. Mereka menggunakan ajir dari kayu sebagai penopang *mangrove* dari hempasan ombak atau material terbawa air. Masyarakat nelayan yang terlibat diberi upah sebesar Rp2.000,00/pohon, yang merupakan bentuk keswadayaan mereka dalam mendukung program pengembangan kawasan dan pelestarian *mangrove*. Penanaman *mangrove* disesuaikan dengan kondisi tanah dan lingkungan tempat penanaman. Berdasarkan penelitian, penanaman *mangrove* dilakukan sesuai dengan zona tertentu, seperti daerah sabuk hijau, alur sungai, daerah budi daya, dan perbatasan sawah dan tambak, dengan jenis *mangrove* yang berbeda-beda untuk setiap zona. Jenis *mangrove* yang dipilih untuk setiap zona disesuaikan dengan manfaatnya terhadap lingkungan sekitar, seperti mencegah abrasi, mencegah erosi sungai, menyaring air masuk pada tambak, dan mencegah intrusi air laut pada lahan pertanian padi. Dengan demikian, penanaman *mangrove* dilakukan secara terencana dan berkelanjutan dengan melibatkan partisipasi masyarakat untuk memperbaiki dan melindungi ekosistem pesisir yang rentan terhadap kerusakan.

Pemeliharaan *mangrove* dilakukan melalui program penanaman yang diimplementasikan oleh kelompok-kelompok nelayan yang didukung oleh Dinas Kelautan dan Perikanan. Kelompok pemelihara terdiri atas lima anggota yang telah terorganisasi untuk memastikan pertumbuhan tanaman *mangrove*. Upaya pemeliharaan ini bertujuan untuk mendukung keberlanjutan dan kelestarian tanaman *mangrove*, khususnya di kawasan pengembangan olahan industri hasil dari laut. Penguatan kelompok masyarakat dilakukan melalui berbagai kegiatan, termasuk penguatan kelembagaan, pelatihan pengelolaan sumber daya perairan, advokasi terkait pengelolaan dan pemanfaatan *mangrove*, serta pelatihan budi daya *mangrove* untuk keberlanjutan. Pentingnya merancang pola pemberdayaan kelompok masyarakat yang telah terbentuk agar memiliki peran masing-masing dalam kegiatan pemeliharaan *mangrove*. Kegiatan pemeliharaan meliputi penyulaman bibit *mangrove* yang mati, pemagaran untuk mencegah sampah dan kontrol terhadap tumbuhan liar di sekitarnya, serta langkah-langkah lebih lanjut setelah masa tanam selama satu tahun seperti penyemprotan berkala, pembersihan tanaman, dan pemangkasan ranting yang rusak untuk menjaga pertumbuhan *mangrove* tetap optimal.

### **Pernyataan Bebas Konflik Kepentingan**

Pernyataan penulis bahwa artikel ini bebas dari bentuk konflik kepentingan dan dijalankan sesuai dengan kebijakan dan ketentuan jurnal yang berlaku dalam rangka menghindari segala bentuk penyimpangan etika publikasi dan sesuai bentuknya.

### **Ucapan Terima Kasih**

Kegiatan PkM ini didanai oleh PT Vale Indonesia Tbk. melalui dana CSR yang didukung oleh Bapak La Ode Muh. Ichman (Senior Koordinator Sosial Development Programs PT Vale Indonesia Tbk) dengan kemitraan oleh Bapak Hamka sebagai Ketua BKAD Kawasan Pengembangan Pesisir Laut dan Industri Olahan hasil Laut di Kawasan Desa Mandiri PT Vale Indonesia Tbk, dengan Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK) nomor. 05/BPKAD/2019

### **Daftar Pustaka**

- Alwidakdo, Adhi, Zikri Azham, and Legowo Kamarubayana. 2014. "Studi Pertumbuhan Mangrove Pada Kegiatan Rehabilitasi Hutan Mangrove Di Desa Tanjung Limau Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara." *Jurnal Agrifor* 13(1): 11–18.
- Amal, and Ichsan Invani Baharuddin. 2016. "Pengelolaan Hutan Mangrove Berbasis Masyarakat Di Kecamatan Suppa Kabupaten Pinrang." *Scientific pinisi* 2(April 2016): 1–7.
- Baharuddin, and Ulil Amri. 2020. "PKM Pemetaan Partisipatif Kawasan Ekowisata Mangrove Di Desa Pagatan Besar Kabupaten Tanah Laut Propinsi Kalimantan Selatan." *Jurnal Maritim* 1(2): 59–67. <https://ejournal.universitaskarimun.ac.id/index.php/OJSM/article/download/68/65>.

- Cahyaningsih, Agustina Putri et al. 2022. "Review: Causes and Impacts of Anthropogenic Activities on Mangrove Deforestation and Degradation in Indonesia." *International Journal of Bonorowo Wetlands* 12(1): 12–22.
- Eka Cesario, Askasifi, Slamet Budi Yuwono, and Rommy Qurniati. 2015. "Partisipasi Kelompok Masyarakat Dalam Pelestarian Hutan Mangrove Di Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur." *Jurnal Sylva Lestari* 3(2): 21–30.
- Erfin, Maria, Yohanista, and Maksima Bhija. 2022. "Persepsi Dan Partisipasi Masyarakat Dalam Pengelolaan Hutan Mangrove Di Desa Nangadhero, Kecamatan Asesa, Kabupaten Nagekeo." *Aquanipa* 04(01): 1–11. <https://aquanipa.nusanipa.ac.id/index.php/projemen/article/view/42>.
- Fitria, Laili, Yulisa Fitriyaningsih, and Jumiati Jumiati. 2020. "Penerapan Teknologi Penanaman Mangrove Di Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat, Indonesia." *Panrita Abdi - Jurnal Pengabdian pada Masyarakat* 4(2): 126–35.
- Halija, Siti et al. 2017. "Pelatihan Pengelolaan Ekosistem Mangrove Bagi Masyarakat Pesisir Di Kelurahan Oesapa Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang." *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat LP3M UNMUH Kupang* 1(1): 1–7. <https://e-journal.unmuhkupang.ac.id/index.php/PKM/article/view/365>.
- Jati, Irawan Waluyo, and Rudhi Pribadi. 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): 148–53.
- Martuti, Nana Kariada Tri, Sri Mulyani Endang Susilowati, Wahid Akhsin Budi Nur Sidiq, and Ditha Prasisca Mutiatari. 2018. "Peran Kelompok Masyarakat Dalam Rehabilitasi Ekosistem Mangrove Di Pesisir Kota Semarang." *Jurnal Wilayah dan Lingkungan* 6(2): 100–114.
- Musleh, Muhammad, Parida Angriani, and Deasy Arisanty. 2015. "Partisipasi Masyarakat Terhadap Pengelolaan Kawasan Mangrove Di Kecamatan Kusan Hilir Kabupaten Tanah Bumbu." *Jurnal Pendidikan Geografi* 2(6): 1–12. <http://ppjp.unlam.ac.id/journal/index.php/jpg>.
- NKT Martuti. 2013. "Keanekaragaman Mangrove Di Wilayah Tapak, Tugurejo, Semarang." *Jurnal MIPA Unnes* 36(2): 123–30. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JM/article/view/2971>.
- Pribadiningtyas, D., Abdullah Said, and Mochamad Rozikin. 2013. "Partisipasi Masyarakat Dalam Rehabilitasi Hutan Mangrove (Studi Tentang Peran Pemerintah Dalam Meningkatkan Partisipasi Masyarakat Untuk Rehabilitasi Hutan Mangrove Di Badan Lingkungan Hidup Kota Probolinggo)." *Jurnal Administrasi Publik* 1(3): 70–79. <http://administrasipublik.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jap/article/view/89>.
- Siddiq, M Daffa Ash, and Susilawati. 2023. "Peran Pemerintah Dan Perilaku Masyarakat Dalam Menjaga Ekosistem Hutan Mangrove Di Kabupaten Langkat." *Suplemen* 15: 929–40. <https://bnr.bg/post/101787017/bsp-za-balgaria-e-pod-nomer-1-v-buletinata-za-vota-gerb-s-nomer-2-pp-db-s-nomer-12>.
- Suhariyanto, Joko, Andri Zainal, and Kustoro Budiarta. 2018. "Pemberdayaan Sumber Daya Lokal Dalam Pengelolaan Sektor Industri Kreatif Di Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe: Studi Kualitatif Atas Peran Corporate Social Responsibility (Csr) Pt. Pertamina (Persero) Marketing Operation Region (Mor) I – Terminal Bah." *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 24(3): 792.

- Sulistiyowati, Lilik, Fauzi Hafa, Andi Lopa Ginting, and Darwiyati. 2021. "Mangrove Untuk Meningkatkan Ekonomi Di Desa." *Scientific Journal Of Reflection: Economic, Accounting, Management and Business* 4(4): 741–49. <https://www.ojspustek.org/index.php/SJR/article/view/378>.
- Yona, Defri et al. 2018. "Teknik Pembibitan Dan Penanaman Mangrove Di Banyuurip Mangrove Center, Desa Banyuurip, Kecamatan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik." *J-Dinamika : Jurnal Pengabdian Masyarakat* 3(1): 1–4.