

Restorasi Ekosistem Mangrove di Taman Wisata Bahari Gonda Polewali Mandar

Mufti Hatur Rahmah^{1*}, Ariandi², Gaby Maulida Nurdin³, Firdaus⁴, M. Irfan⁵

^{1,2,3,4,5} Prodi Pendidikan Biologi, Universitas Sulawesi Barat, Indonesia

Corresponding Author

Nama Penulis: Mufti Hatur Rahmah

E-mail: muftihaturrahmah@unsulbar.ac.id

Abstrak

Taman Bahari Gonda Polewali Mandar (Polman) merupakan kawasan perencanaan ekowisata bahari yang mengalami destruksi karena adanya kerusakan ekosistem mangrove. Hal ini memberi dampak negatif pada kehidupan ekosistem pesisir dan juga dampak ekonomi bagi masyarakat sekitar, sehingga menjadi urgensi untuk mengembalikan keberlangsungan ekosistem mangrove di taman bahari Gonda tersebut dengan melalui restorasi ekosistem Mangrove. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya mangrove dan upaya restorasinya, serta melibatkan mereka dalam kegiatan restorasi dan pengelolaan mangrove secara berkelanjutan. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi : (1) Sosialisasi Program Kegiatan, (2) Presentasi dan Diskusi, (3) Demonstrasi dan Praktek Lapangan, dan (4) Monitoring dan Evaluasi. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa masyarakat menjadi lebih sadar akan pentingnya mangrove dan upaya restorasinya. Mereka juga mampu melakukan penanaman propagul dengan benar dan kegiatan ini juga memberikan dampak positif bagi ekonomi masyarakat, karena dapat meningkatkan potensi pariwisata dan penghasilan dari produk-produk yang dihasilkan dari mangrove.

Kata kunci - Restorasi ; Ekosistem Mangrove ; Taman Bahari ; Gonda

Abstract

Gonda Marine Park Polewali Mandar (Polman) is a marine ecotourism planning area that has experienced destruction due to damage to the mangrove ecosystem. This has a negative impact on the life of coastal ecosystems and also the economic impact on the surrounding community, so it becomes urgent to restore the sustainability of the mangrove ecosystem in the Gonda marine park through Mangrove ecosystem restoration. This activity aims to increase community awareness about the importance of mangroves and their restoration efforts and involve them in mangrove restoration and management activities in a sustainable manner. The methods used in this activity include (1) Socialization of the Activity Program, (2) Presentation and Discussion, (3) Demonstration and Field Practice, and (4) Monitoring and Evaluation. The results of this activity showed that the community became more aware of the importance of mangroves and their restoration efforts. They are also able to plant propagules correctly and this activity also has a positive impact on the community's economy, because it can increase tourism potential and income from products produced from mangroves.

Keywords - Restoration; Mangrove Ecosyste,, Marine Park; Gonda

PENDAHULUAN

Restorasi ekosistem mangrove adalah upaya untuk memulihkan keanekaragaman hayati dan fungsi ekosistem mangrove yang telah rusak atau hilang. Hal ini dilakukan dengan cara mengembalikan kondisi ekosistem mangrove yang sehat dan berfungsi dengan melakukan penanaman kembali mangrove, perbaikan dan rehabilitasi lahan yang rusak, serta pengurangan tekanan manusia pada ekosistem tersebut (Waryono 2018). Restorasi ekosistem mangrove memiliki tujuan untuk memperbaiki fungsi ekosistem, termasuk peningkatan produktivitas perikanan, perlindungan pantai dari abrasi dan gelombang pasang, serta mengurangi emisi gas rumah kaca. Selain itu, restorasi ekosistem mangrove juga bertujuan untuk mempertahankan keanekaragaman hayati dan memperbaiki kondisi hidup masyarakat yang bergantung pada ekosistem mangrove (Munir dan Patumona 2022).

Restorasi mangrove memiliki urgensi yang sangat penting untuk keberlangsungan ekosistem bahari karena mangrove adalah ekosistem yang sangat vital dan memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem Bahari (Waryono 2018). Berikut adalah beberapa urgensi restorasi mangrove untuk keberlangsungan ekosistem Bahari (Basyuni 2020) : (1) Penahan Abrasi Pantai: Mangrove berperan sebagai penahan abrasi pantai dan gelombang pasang. Dengan hilangnya mangrove, pantai dan wilayah sekitarnya menjadi lebih rentan terhadap abrasi dan banjir, (2) Habitat bagi Keanekaragaman Hayati: Mangrove adalah habitat bagi berbagai spesies tumbuhan dan hewan, termasuk ikan, udang, kepiting, burung, dan mamalia. Dengan hilangnya mangrove, keanekaragaman hayati di wilayah tersebut akan menurun, dan spesies-spesies yang bergantung pada ekosistem mangrove akan terancam kepunahan, (3) Menjaga Kualitas Air: Mangrove memiliki kemampuan untuk menyerap polutan dan nutrisi yang berlebihan di air, sehingga dapat menjaga kualitas air di wilayah sekitarnya. Dengan hilangnya mangrove, kualitas air akan menurun dan dapat berdampak buruk pada kehidupan laut dan manusia, (4) Penyerap Karbon: Mangrove memiliki kemampuan untuk menyerap karbon dari atmosfer dan menyimpannya dalam biomassa dan sedimen. Dengan hilangnya mangrove, karbon dioksida di atmosfer akan meningkat dan dapat mempercepat perubahan iklim, (5) Sumber Kehidupan Manusia: Mangrove juga merupakan sumber kehidupan bagi masyarakat pesisir, seperti nelayan dan petani tambak. Dengan hilangnya mangrove, mata pencaharian mereka akan terancam dan berdampak pada keberlangsungan hidup mereka. Oleh karena itu, restorasi mangrove menjadi sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem bahari dan keberlangsungan hidup manusia. Restorasi mangrove dapat memulihkan ekosistem yang telah rusak dan mempertahankan ekosistem yang masih utuh, sehingga dapat mengurangi dampak buruk perubahan iklim dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir seperti di sekitar Taman Wisata Bahari Gonda Polewali Mandar.

Taman Wisata Bahari Gonda merupakan salah satu kawasan Mangrove yang saat ini menjadi perhatian Pemerintah Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat untuk dijadikan salah satu kawasan eduwisata mangrove yang memiliki keanekaragaman hayati mangrove dan kondisi ekosistem sehat yang akan memberikan gambaran kepada masyarakat tentang pentingnya menjaga keberlangsungan ekosistem mangrove. Ironisnya pada kawasan taman Bahari Gonda ini telah mengalami reduksi jumlah mangrove dan hanya mayoritas ditumbuhi jenis mangrove *Rhizophora*, sedangkan ada banyak jenis mangrove lain juga yang bisa ditumbuhkan pada kawasan ini seperti *Avicennia*, *Sonneratia*, *Nypa*, *Bruguiera*, atau *Ceriops* (Rahmah 2021). Dari hasil observasi awal melalui wawancara pada masyarakat sekitar yang juga merupakan pengurus taman Bahari Gonda ini diperoleh informasi bahwa terdapat permasalahan yang dihadapi meliputi (1) di kawasan tersebut telah lama terjadi perubahan ekosistem mangrove yang bukan hanya disebabkan oleh faktor alam seperti abrasi dan pengikisan bibir pantai oleh ombak tetapi juga karena terjadi penebangan hutan oleh masyarakat untuk sekedar tempat kapal-kapal bersandar, tetapi juga kerusakan-kerusakan disebabkan oleh sampah-sampah yang berasal dari laut, (2) Masih minimnya pengetahuan masyarakat utamanya para pengurus taman Gonda tersebut tentang upaya rehabilitasi lahan mangrove melalui upaya reboisasi konservasi mangrove yang tentu saja dengan pemahaman tentang prinsip-prinsip konservasi yang benar, (3) Masih kurangnya pengetahuan masyarakat tentang dampak negatif dari degradasi ekosistem mangrove bagi lingkungan dan potensi dari pengolahan

mangrove menjadi produk fungsional yang memiliki nilai ekonomi untuk membantu menunjang kesejahteraan masyarakat yang dapat berkelanjutan.

Berdasarkan hasil analisis situasi dan permasalahan pada mitra ini maka melalui program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini, tim menawarkan solusi untuk menstimulasi partisipasi masyarakat sehingga keterlibatan aktif dalam upaya restorasi ekosistem mangrove di kawasan tersebut dapat terbangun dan menjadi bekal penerapannya dalam jangka panjang. Pada Program ini para peserta atau mitra akan diberikan pelatihan dan praktek penanaman secara langsung di lokasi abrasi pesisir pantai, diharapkan dapat memupuk rasa percaya diri, kepedulian, dan kemampuan bekerja sama yang baik dalam mendukung program peduli lingkungan.

Adapun target dan luaran dari kegiatan PKM ini meliputi (1) Pemulihan dan Pelestarian Ekosistem Mangrove: Program pelatihan restorasi mangrove dapat membantu dalam pemulihan dan pelestarian ekosistem mangrove yang rusak atau terdegradasi (Nana Kariada Tri Martuti 2019). Melalui penanaman bibit mangrove yang tepat dan pengendalian hama dan penyakit, ekosistem mangrove dapat pulih dan terus berkembang (Pribadi, Muhajir dan Hartati 2014), (2) Peningkatan Kualitas Air dan Udara: Ekosistem mangrove dapat berfungsi sebagai filter alami untuk menyeimbangkan kualitas air dan udara (Miyakawa 2017). Dengan melakukan restorasi mangrove, maka akan diperoleh manfaat berupa peningkatan kualitas air dan udara yang dapat berdampak positif bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya di sekitar ekosistem mangrove, (3) Peningkatan Keragaman Hayati: Ekosistem mangrove merupakan tempat hidup bagi berbagai spesies hewan dan tumbuhan yang khas dan unik. Dengan melakukan restorasi mangrove, maka akan diperoleh manfaat berupa peningkatan keragaman hayati dan memperbaiki keseimbangan ekosistem, (4) Pengurangan Dampak Bencana Alam: Ekosistem mangrove dapat berfungsi sebagai pertahanan alami dari bencana alam, seperti tsunami dan badai. Dengan memulihkan ekosistem mangrove yang rusak, maka akan membantu dalam pengurangan dampak bencana alam dan meningkatkan ketahanan lingkungan, (5) Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan: Program pelatihan restorasi mangrove dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam hal teknik rehabilitasi mangrove, seperti penanaman bibit, perawatan, dan pengendalian hama dan penyakit, (6) Peningkatan Kesadaran Lingkungan: Program pelatihan rehabilitasi mangrove juga dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga keberlangsungan ekosistem mangrove dan lingkungan secara umum (Halija dan Sari 2017). Masyarakat akan lebih memahami tentang manfaat ekosistem mangrove dan peran mereka dalam menjaga keberlangsungan ekosistem tersebut. Dengan demikian, program PKM memberikan banyak manfaat bagi lingkungan, baik dari segi pemulihan dan pelestarian ekosistem mangrove, peningkatan kualitas air dan udara, peningkatan keragaman hayati, pengurangan dampak bencana alam, memberi pengetahuan masyarakat tentang teknik restorasi lahan mangrove maupun membangun kepedulian masyarakat pada pentingnya melestarikan serta mendukung peningkatan estetika lingkungan kawasan ekowisata taman Bahari Gonda.

METODE

Program PKM ini dilaksanakan di Taman Bahari Mangrove yang terletak di Dusun Gonda, Desa Laliko, Kecamatan Campalagian, Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat. Ekosistem Tanaman mangrove telah tumbuh secara alami di kawasan tersebut sejak lama dan dimanfaatkan oleh warga setempat namun kemudian mengalami degradasi ekosistem. Peserta pelatihan pada program ini adalah mitra yaitu pengurus taman serta ikut pula diikutsertakan masyarakat sekitar. Selain itu untuk mendukung program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) dan pencapaian Indikator Kinerja Utama (IKU) Perguruan Tinggi yaitu disamping IKU 3 yaitu dosen berkegiatan di luar kampus dalam melaksanakan aktifitas salah satu Tridharma Perguruan Tinggi juga dilibatkan mahasiswa prodi Pendidikan Biologi untuk mendapatkan pengalaman di luar kampus dalam membantu melaksanakan pemecahan masalah yang secara nyata dihadapi di masyarakat (IKU 2). Adapun metode pelaksanaan dari program kegiatan ini adalah :

1. Sosialisasi Program : Metode ini dilakukan dengan tujuan untuk memberikan penjelasan dari program yang akan dilaksanakan, jadwal pelaksanaan kegiatan pelatihan dan praktek, serta pemetaan kontribusi peserta baik dari masyarakat maupun dari mahasiswa yang akan berkolaborasi dengan tim PKM dalam pencapaian luaran kegiatan.
2. Presentasi dan Diskusi: Metode ini dilakukan dengan memperkenalkan materi secara teoritis melalui presentasi dan dilanjutkan dengan diskusi interaktif. Materi presentasi dapat mencakup pengenalan jenis-jenis mangrove, metode rehabilitasi mangrove, serta cara pemeliharaan mangrove yang baik dan benar.
3. Demonstrasi dan Praktik Lapangan: Metode ini dilakukan dengan memberikan penjelasan praktis mengenai teknik-teknik rehabilitasi mangrove dan melibatkan peserta dalam praktik lapangan. Peserta dan mahasiswa akan diajak untuk menanam bibit mangrove, melakukan pengamatan dan pemeliharaan tanaman mangrove, serta mengidentifikasi hama dan penyakit yang menyerang tanaman mangrove.
4. Monitoring dan Evaluasi : Metode ini ditujukan untuk memberi pendampingan keberlanjutan penerapan materi dan praktek dari pelatihan serta hal-hal teknis yang dihadapi peserta yang sekiranya dapat menjadi bahan evaluasi bagi tim PKM untuk memformulasikan program lanjutan dari pelatihan yang mendukung program restorasi ekosistem mangrove Gonda menuju kawasan taman eduwisata bahari dan pesisir Polewali Mandar yang baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PKM ini berlangsung dengan dua tahapan kegiatan pelatihan yaitu tahapan presentasi dan diskusi materi lalu dilanjutkan dengan tahapan praktek penanaman mangrove langsung di lahan kawasan Taman Bahari Gonda. Taman Bahari Gonda meliputi daerah pesisir pantai Gonda yang dikelola oleh pengurus taman dari kalangan masyarakat sekitar. Kegiatan PKM dimulai dengan persiapan oleh tim PKM meliputi rapat teknis pelaksanaan kegiatan, finalisasi *rundown* acara kegiatan, penyiapan bibit mangrove, identifikasi jenis mangrove, dan jenis hama yang kerap mengganggu pertumbuhan mangrove di kawasan taman Bahari Gonda. Sebelum dilaksanakan acara inti kegiatan yaitu pelatihan maka dilakukan terlebih dahulu sosialisasi kegiatan dengan berkoordinasi langsung bersama mitra yaitu pengurus taman dan masyarakat yang akan diikutkan terkait jadwal kegiatan yang kemudian disepakati, pembagian tugas terutama kontribusi mitra dalam mendukung keberlanjutan program guna mendukung terbentuknya kawasan eduwisata mangrove taman Bahari di kawasan pesisir Gonda. Jarak yang ditempuh menuju taman Bahari Gonda sekitar 20 menit lama perjalanan. Pada proses awal tersebut para mahasiswa yang menjadi bagian dari tim pelaksana mempunyai kesempatan untuk mempraktekan latihan kepemimpinan dalam mengorganisir sebuah kegiatan secara sistematis dan terarah dengan jumlah peserta yang cukup banyak. Pada tahap sosialisasi program kegiatan, dihadiri oleh pengurus taman, mahasiswa, tim PKM, dan kepala dusun setempat. Pada kesempatan ini pula, tim PKM memaparkan solusi permasalahan yang akan diramu dalam tahapan kegiatan pelatihan dan tahapan kegiatan praktek penanaman bibit mangrove langsung pada saat hari kegiatan inti dilaksanakan.

Tahapan pelatihan berlangsung dengan memberikan pemaparan langsung di lokasi sesuai dengan permintaan mitra untuk dilaksanakan pada lokasi taman saja sehingga para peserta mudah menjangkau dan bisa menyesuaikan waktu dengan mudah. Pada pelatihan ini diberikan materi melalui presentasi yang kemudian dilanjutkan dengan diskusi interaktif. Materi presentasi dapat mencakup pengenalan ragam mangrove, teknik restorasi mangrove, serta cara pemeliharaan mangrove yang baik (Gambar 1). Materi yang disampaikan dengan pemaparan yang mudah dipahami masyarakat seperti teknik penanaman propagul. Penanaman propagul mangrove merupakan salah satu cara yang efektif dalam melakukan restorasi mangrove dengan memperhatikan hal-hal yang dapat membantu pertumbuhan mangrove yaitu propagul yang dipilih harus berasal dari jenis mangrove yang cocok dengan kondisi lingkungan dan memiliki potensi tumbuh dengan baik di lokasi penanaman. Penanaman propagul mangrove dapat membantu dalam mengembalikan keberadaan mangrove yang rusak dan

membantu mengatasi kerusakan lingkungan di sekitar pantai (Pribadi, Muhajir, dan Hartati 2014). Namun, restorasi mangrove tidak hanya dilakukan dengan penanaman propagul saja, namun juga melibatkan berbagai pihak untuk melakukan pengelolaan mangrove secara berkelanjutan.

Pada tahap ini disampaikan pula berbagai minat masyarakat dalam pengolahan tanaman mangrove menjadi produk yang bernilai ekonomi. Hal ini merupakan respon positif masyarakat untuk membantu menggugah minatnya agar menjadi lebih peduli pada pelestarian ekosistem mangrove yang kemudian hari dapat memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat seperti menghasilkan produk-produk bernilai jual seperti kayu mangrove, cuka mangrove, sirup mangrove serta dapat menjadi kawasan wisata edukasi dan petualangan yang dapat dijual sebagai produk wisata.



Gambar 1.

Pemaparan materi teknik restorasi ekosistem mangrove dengan penanaman propagule Mangrove

Kegiatan selanjutnya adalah kegiatan praktek tata cara penyiapan bibit dan penanaman mangrove dengan tepat (Gambar 2).. Kegiatan ini dilaksanakan di lahan pesisir pantai Gonda yang tidak jauh dari tempat pengajaran dan pemaparan materi. Adapun tahapan dari kegiatan ini adalah pertama-tama persiapan lahan. Lokasi penanaman harus disiapkan dengan baik, yaitu membersihkan area penanaman dari sampah atau material lain yang dapat mengganggu proses pertumbuhan mangrove. Selain itu, kondisi substrat perlu diperhatikan, karena keberhasilan penanaman propagul bergantung pada kualitas substrat (Hatta 2019). Kegiatan ini dilakukan agar dapat memberikan stimulan pada peserta dan mahasiswa untuk mengasah rasa peduli mahasiswa akan pentingnya menjaga lingkungan khususnya dari masalah sampah yang dekat dengan keseharian mereka. Selain itu, kegiatan yang dilakukan secara gotong royong ini diharapkan dapat menguatkan kebersamaan dan kerjasama yang baik antara para peserta. Setelah membersihkan sampah-sampah yang ada di lokasi, para peserta ditunjukkan cara pemilihan propagul. Propagul yang dipilih adalah dari jenis mangrove yang cocok dengan kondisi lingkungan dan berpotensi tumbuh dengan baik di lokasi. Setelah lokasi dan propagul telah dipersiapkan, propagul dapat ditanam pada lokasi yang telah disiapkan dengan teknik penanaman yang sesuai dengan jarak penanaman antara satu propagul dengan yang lainnya cukup sehingga dapat tumbuh dengan baik.



Gambar 2.
Penyiapan lokasi penanaman propagule Mangrove

Propagul ditanam langsung pada lokasi yang telah disiapkan dengan cara menyuntikkan ke dalam substrat atau menancapkannya pada substrat (Karimah 2017). Teknik ini sangat sederhana dan mudah dilakukan, namun harus memperhatikan kondisi substrat agar proses pertumbuhan dapat optimal. Dalam melakukan penanaman propagul mangrove, perlu diperhatikan faktor-faktor seperti kondisi substrat, ketinggian air, kepadatan tanaman, dan lingkungan sekitar (Fadly et al. 2018). Selain itu, perlu juga memperhatikan perawatan setelah penanaman seperti penyiraman, pemangkasan, dan pemupukan agar propagul dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Para peserta terlihat antusias dalam menanam bibit pohon *mangrove* tersebut dengan berusaha melakukan cara yang tepat menempatkan bibit pohon di tanah berlumpur sesuai arahan yang diberikan (Gambar 3). Dengan kegiatan ini para peserta dan mahasiswa mendapatkan pengalaman yang melatih keterampilan mereka mengenali bibit pohon *mangrove* dan area yang tepat untuk pertumbuhan pohon *mangrove*.



Gambar 3.
Penanaman propagul/ buah mangrove di berbagai titik daerah pesisir

Di akhir kegiatan pelatihan, seluruh peserta diberikan kesempatan untuk memberikan *review*, kesan ataupun pendapat mengenai kegiatan penanaman bibit pohon *mangrove* yang baru saja diikutinya. Kegiatan tersebut bertujuan menstimulus para mahasiswa belajar untuk mengemukakan pendapat, menerima serta memberi kritik dan saran secara objektif terhadap sebuah kegiatan massal. Keikutsertaan peserta yang cukup banyak membuat kegiatan penanaman menjadi menyenangkan karena dapat dijadikan ajang untuk belajar bekerjasama.

Selama dua bulan setelah kegiatan pelatihan, tim PKM melakukan koordinasi aktif dalam hal pemantauan (monitoring) dan evaluasi terhadap pertumbuhan mangrove yang ditanam dengan penanaman propagul. Hal ini dapat membantu dalam mengetahui keberhasilan restorasi mangrove yang dilakukan dan dapat menjadi dasar untuk melakukan perbaikan jika diperlukan.

KESIMPULAN

Restorasi ekosistem mangrove merupakan solusi yang dapat ditempuh untuk mengembalikan keberadaan mangrove yang rusak di Taman Bahari Gonda Polman dan membantu mengatasi kerusakan lingkungan di sekitar pantai. Kegiatan restorasi dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya adalah penanaman propagul mangrove.

Restorasi ekosistem mangrove tidak hanya memberikan manfaat bagi keberlangsungan hidup mangrove itu sendiri, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat setempat. Selain itu, keberadaan mangrove juga berperan penting dalam menjaga keberlangsungan ekosistem bahari secara keseluruhan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Pengurus Taman Bahari Gonda Polman dan masyarakat sekitar yang telah ikut berkontribusi aktif di dalam pelaksanaan seluruh rangkaian kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Basyuni, Mohammad. 2020. "Panduan Restorasi Hutan Mangrove Yang Rusak." *Jurnal Lingkungan dan Konservasi Hayati* 3(3): 45–53.
- Fadly, Rahmad et al. 2018. "Analisis Kondisi Mangrove Pasca Restorasi Pola." *Jurnal Konservasi Bahari* 12(2): 23–76.
- Halija, Siti, and Kumala Sari. 2017. "Pelatihan Pengelolaan Ekosistem Mangrove Bagi Masyarakat Pesisir Di Kelurahan Oesapa Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang." *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat LP3M Unmuh Kupang* 3(17): 1–7.
- Hatta, Universitas Bung. 2019. "Pola Penyebaran Pertumbuhan " Propagul " Mangrove Rhizophoraceae Di Kawasan Pesisir Sumatera Barat Suardi Mahmud Lasibani Dan Eni Kamal." *Jurnal mangrove dan Pesisir* 3(1): 33–38.
- Karimah. 2017. "Peran Ekosistem Hutan Mangrove Sebagai Habitat Untuk Organisme Laut Karimah 1 1 Mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan IPA Universitas Mataram." *Jurnal Biologi Tropis* 17(2): 51–59.
- Miyakawa, Hideki. 2017. "Pedoman Tata Cara Restorasi Di Kawasan Konservasi." *Jurnal Fitoremediasi* 14(3): 45–52.
- Munir, Ir, and Sarah Patumona. 2022. "Restorasi Hutan Mangrove Di Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai Sumatera Utara (Studi Kasus)." *Jurnal Pengelolaan dan Teknologi Lingkungan* 1(1): 25–36.
- Nana Kariada Tri Martuti, Dewi Liesnoor. 2019. *Ekosistem Mangrove : Keanekaragaman, Fitoremediasi, Stok Carbon*. 1st ed. ed. Universitas Negeri Malang Press. Semarang: Universitas Negeri Malang Press.
- Pribadi, Rudhi, Achmad Muhajir, and Retno Hartati. 2014. "Pemangsaan Propagul Mangrove Rhizophora Sp . Sebagai Bukti Teori Evidence of Dominance-Predation Theory) Pemangsaan Propagul Mangrove Rhizophora Sp . Sebagai Bukti Teori Dominance-Predation." *Jurnal Ilmu Kelautan* 19(2):

105–12.

Rahmah, M.H. 2021. "Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi N-Heksan Dari Ekstrak Daun Meniran (*Phyllanthus Niruri* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella* Sp." *Saintifik* 7(2): 96–104.

Waryono, Tarsoen. 2018. "Restorasi Ekologi Hutan Mangrove (Studi Kasus DKI Jakarta)." *Jurnal Konservasi Mangrove* 3(1): 1–9.