Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA

Original Research Paper

Pemberdayaan Masyarakat Pesisir Melalui Penanaman Mangrove Untuk Pelestarian Ekosistem Dan Mitigasi Abrasi Di Desa Padak Guar Kecamatan Sambalia, Kabupaten Lombok Timur, NTB

M. Yusuf, IGN Aryawan Asasandi, Amiruddin, dan Ni Luh Sri Supartiningsih

[1] *Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram*

DOI: https://doi.org/10.29303/jpmpi.v7i4.9968.
Sitasi: Yusuf, M., Asasandi, A, IGN., Amiruddin., Supartiningsih, S, L, N. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Pesisir Melalui Penanaman Mangrove Untuk Pelestarian Ekosistem Dan Mitigasi Abrasi Di Desa Padak Guar Kecamatan Sambalia, Kabupaten Lombok Timur, NTB. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA, 7(4)*

Article history
Received: 04 Oktober 2024
Revised: 17 November 2024
Accepted: 04 Desember 2024

*Corresponding Author: M. Yusuf, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;
Email: yusufyusufmuhammad65@yahoo.com

Abstract: Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Padak Guar, Kecamatan Sambalia, Kabupaten Lombok Timur difokuskan pada pemberdayaan masyarakat pesisir melalui program penanaman dan pelestarian ekosistem mangrove. Tujuan utama kegiatan ini adalah meningkatkan pemahaman, kesadaran, dan keterampilan masyarakat dalam pengelolaan kawasan pesisir berbasis konservasi mangrove.Metode pelaksanaan kegiatan mencakup penyuluhan, demonstrasi praktik, dan pembinaan kelompok masyarakat peduli mangrove (KMPM). Hasil evaluasi menunjukkan keberhasilan program yang signifikan, ditandai dengan partisipasi aktif peserta dan penerimaan yang positif terhadap transfer pengetahuan dan teknologi yang disampaikan.Capaian utama program meliputi peningkatan pengetahuan tentang teknik penanaman mangrove, pemahaman akan pentingnya ekosistem mangrove dalam pelestarian lingkungan dan kehidupan masyarakat pesisir, serta penguatan kelembagaan kelompok melalui komunikasi dan kerja sama yang intensif. Kegiatan pengabdian ini tidak hanya memberikan solusi praktis dalam mitigasi abrasi dan konservasi lingkungan, tetapi juga memperkuat jejaring komunikasi antara perguruan tinggi, khususnya Fakultas Pertanian UNRAM, dengan masyarakat lokal. Program ini diharapkan dapat menjadi model pemberdayaan masyarakat pesisir yang berkelanjutan dan berdampak positif pada pelestarian ekosistem mangrove.

Keywords: Pemberdayaan Masyarakat, Mangrove, Konservasi Pesisir, Mitigasi Abrasi

Pendahuluan

Sebagai lokasi strategis, wilayah pesisir memiliki kompleksitas ekologis, ekonomi, dan sosial yang sangat tinggi. Kawasan ini biasanya digunakan untuk pemukiman, transportasi, industri, pertambangan, agribisnis, rekreasi, dan pariwisata. Pemanfaatan sumber daya pesisir ini tentunya berpengaruh terhadap keadaan ekosistem pesisir. Salah satu ekosistem penting yang berada di wilayah pesisir adalah ekosistem mangrove (Rawena, G.O., *et al*, 2020). Ekositem mangrove kaya akan keanekaragaman hayati dan berfungsi sebagai benteng alami untuk melindungi dan menjaga keseimbangan lingkungan dan memberikan perlindungan alamiah bagi masyarakat yang tinggal di sepanjang garis pantai (Turisno *et al*., 2018). Sehingga dapat dikatakan bahwa pemanfaatan hutan mangrove secara baik akan memberi dampak positif pada sudut ekonomi

© 2024 The Author(s). This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license.

masyarakat pesisir pantai (Juhri Agus Tan & Hakim Siregar, 2021). Degradasi hutan mangrove dapat mengancam keberadaan spesies yang hidup di dalamnya, serta mengganggu keseimbangan ekosistem pesisir.

Berbagai aktivitas manusia dan perubahan iklim telah menyebabkan kerusakan ekosistem mangrove yang berkelanjutan, yang berdampak langsung pada kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat pesisir. Periode 2009 – 2019, total luasan ekosistem mangrove yang hilang mencapai 182.091 ha (Arifanti *et al*, 2021). Konversi lahan mangrove menjadi lahan pertanian, perikanan, pertambangan gas dan minyak, serta pembangunan kota, adalah penyebab utama hilangnya ekosistem mangrove (Murdiyarso *et al*, 2015; Elfayetti *et al*, 2022). Kerusakan hutan mangrove tersebut dapat mengancam keberlangsungan hidup komunitas pesisir. Kondisi ini membutuhkan pendekatan komprehensif yang tidak hanya berfokus pada konservasi lingkungan, tetapi juga pemberdayaan masyarakat lokal.

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2022), hutan mangrove di Indonesia mencapai 3,4 juta hektar dan tersebar di berbagai provinsi dengan kondisi dan ciri-ciri yang beragam. Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki luas hutan mangrove sekitar 35.000 hektar, dengan sebaran terbesar di Kabupaten Lombok Timur dan Sumbawa (Anonim, 2023). Luas hutan mangrove di Kabupaten Lombok Timur $\pm$ 4.382 hektar, yang sebagian besar berada di wilayah pesisir timur dan tenggara, termasuk Kecamatan Sambalia. Kondisi ekosistem hutan mangrove beragam mulai dari yang masih relatif baik hingga yang mengalami degradasi (Anonim, 2023b; Puna, S. H., *et. al*., 2023).

Desa Padak Guar, yang mencakup Gili Petagan, adalah salah satu desa di Kecamatan Sambalia, yang memiliki luas hutan mangrove sekitar sekitar 56,8 hektar, dengan kondisi ekosistem magrove beragam mulai dari kurang kurang baik hingga cukup baik, serta menghadapi tantangan yang kompleks terkait degradasi lingkungan (Anonim, 2023b; Puna, S. H., *et. al*., 2023. Di wilayah ini, ekosistem mangrove terus mengalami kerusakan akibat aktivitas manusia, tekanan ekonomi, dan perubahan iklim. Ini menunjukkan bahwa diperlukan penanganan komprehensif melalui pendekatan konservasi dan pemberdayaan masyarakat. Upaya untuk menanam mangrove diharapkan akan meningkatkan rasa memiliki terhadap lingkungan dan meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap dampak

Berdasarkan uraikan di atas, maka perlu dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berjudul "Pemberdayaan Masyarakat Pesisir Melalui Penanaman Mangrove untuk Pelestarian Ekosistem dan Mitigasi Abrasi di Desa Padak Guar Kecamatan Sambalia, Kabupaten Lombok Timur".

Tujuan umum dari kegiatan pengabdian ini adalah meningkatkan pengetahuan masyarakat pesisir di Desa Padak Guar, Kecamatan Sambalia Lombok Timur, tentang pentingnya menanam mangrove untuk mencegah abrasi, melindungi garis pantai, memberikan habitat bagi berbagai biota laut, dan mendukung kelestarian lingkungan dan ekowisata, sedangkan tujuan khususnya adalah: (1) Memberdayakan masyarakat pesisir melalui penanaman mangrove sebagai tindakan nyata untuk melestarikan ekosistem; (2) Mendorong masyarakat untuk berpartisipasi langsung dalam kegiatan penanaman mangrove di wilayah pesisir yang mengalami degradasi; (3) menunjukkan kepada masyarakat pesisir tentang aspek-aspek teknik penanaman, pemeliharaan, dan pemantauan keberlanjutan tanaman mangrove; dan (4) membangun hubungan kerja sama antara perguruan tinggi (Universitas Mataram) dan masyarakat Desa Padak Gajah, Kecamatan Sambalia Lombok Timur

Metode Pelaksanaan

Waktu dan Tempat

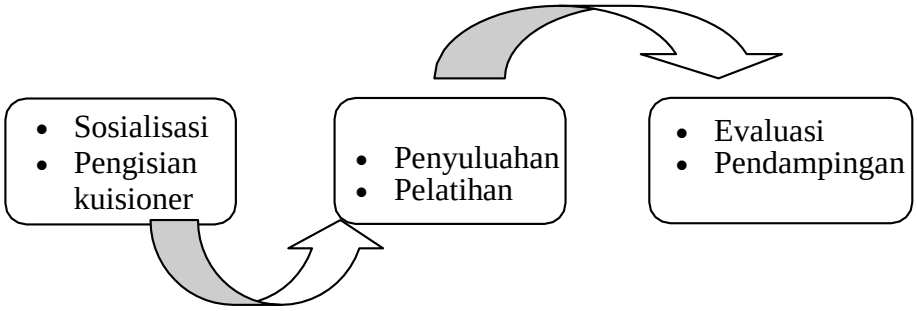
Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada Bulan September - Oktober 2024, dengan mitra kegiatan kelompok masyarakat peduli mangrove (KMPM) di Desa Padak Guar, Kecamatan Sambalia. Penanaman mangrove dilaksanakan pada kawasan pesisir pantai Desa Padak Guar. Bahan yang dibutuhkan dalam kegiatan pengabdian ini adalah bibit mangrove (*Rhizopora mucronata*) yang telah ditanam di dalam polybag dan dikembangkan menjadi bibit yang kuat dengan akar dan daun yang kuat, serta tiang pancang yang terbuat dari bilah bambu yang telah dipotong. Bibit bakau tersebut ditanam oleh masyarakat beserta tim.

Metode Pendekatan

Program pengabdian masyarakat ini menggunakan metode pengembangan masyarakat (*community development*) yang menekankan pembelajaran orang dewasa (Cavaye, 2015; Effendi, S. dan Tukiran, 2014), dengan melibatkan 20 orang anggota kelompok masyarakat sasaran. Bentuk kegiatan yangdilakukan adalah:

1. Sosialisasi bertujuan untuk memberi informasi, meningkatkan pemahaman, dan membangun kesadaran kolektif masyarakat pesisir tentang pentingnya ekosistem mangrove, fungsi ekologisnya, dan ancaman yang dihadapi akibat kerusakan lingkungan.
2. Penyuluhan dengan metode ceramah dan diskusi (Kartasapoetra, 1994), bertujuan untuk memberikan pengetahuan dasar tentang peningnya kesadaran masyarakat dan menciptakan motivasi kolektif untuk pelestarian mangrove di kawasan pesisir.
3. Pelatihan, bertujuan untuk meningkatkan keterampilan masyarakat teknik penanaman mangrove, pemeliharaan, dan pengelolaan kawasan yang telah ditanami.
4. Pendampingan, yaitu pembinaan secara berkala dan menjamin berkelanjutan dan mendeteksi potensi masalah sejak dini untuk dilakukan perbaikan. Metode ini dilaksanakan setelah tiga metode di atas telah dilalui dan kelompok mitra. Pendampingan diharapkan dapat memperbaiki sikap, perilaku, keterampilan dan kesadaran kelompok masyarakat pesisir dalam pelesatarian mangrove.

Gambar 1 berikut disajikan bagan alir metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Padak Guar, Kecamatan Sambalia Kabupaten Lombok Timur NTB.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat di Desa Padak Guar, Kecamatan Sambalia Kabupaten Timur,

Hasil Dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di aula Kantor Desa Desa Padak Guar, Kecamatan Sambalia Kabupaten Lombok Timur yang diikuti oleh 20 anggota kelompok masyarakat peduli mangrove (KMPM). Kegiatan diawali dengan sosialisasi dilanjutkan dengan penyuluhan dan pelatihan, pendampingan dan evaluasi. Uraiannya sebagai berikut:

1. Sosialisasi

Sosialisasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada tanggal 14 September 2024 jam 10.00 sampai selesai. Pertemuan lanjutan dilaksanakan pada 5 Oktober 2024. Sosialisai yang dihadiri oleh pengurus dan anggota kelompok masyarakat peduli mangrove (KMPM) Desa Padak Guar, Kecamatan Sambalia Kabupaten Lombok Timur NTB. Sosialisasi kepada mitra terutama terkait dengan rencana kegiatan, penting penanaman mangrove sebagai benteng alami untuk melindungi dan menjaga keseimbangan lingkungan serta bedampak positif terhadap ekonomi masyarakat. Setelah dilakukan sosialisasi, kemudian dilanjutkan dengan penetapan lokasi kegiatan. Suasana sosilisasi kegiatan pengabdian disajikan pada Gambar 2 berikut.

Gambar 2. Survei dan Suasan Sosilisasi Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di Desa Padak Guar, Kecamatan Sambalia Kabupaten Lombok Timur

Gambar 3. Suasan Penyuluan, Pelatihan, Penanaman Mangrove Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di Desa Padak Guar, Kecamatan Sambalia Kabupaten Lombok Timur

2. ***Penyuluhan dan Pelatihan***

Kegiatan penyuluhan dan pelatihan dilaksanakan pada hari Sabtu, tanggal 5 Oktober 2024 bertempat di aula Kantor Desa Padak Guar, Kecamatan Sambalia Kabupaten Lombok Timur yang dimulai pada pukul 14.00 – 17.00 WITA, dengan sasaran anggota kelompok masyarakat peduli mangrove (KMPM) yang berjumlah 20 orang Materi yang dberikan meliputi: Pentingnya Ekosistem Mangrove bagi Lingkungan dan Kehidupan Masyarakat Pesisir; Teknik Penanaman dan Pemeliharaan Mangrove untuk Pemberdayaan Masyarakat; dan Unsur-unsur Pokok Dalam Proses Penumbuhan Kehidupan Berkelompok (Kelompok Kelompok Masyarakat Peduli Mangrove (KMPM). Penyampaian materi dilakukan oleh IGN Aryawan Asasandi, M. Yusuf, Amiruddin, dan Ni Luh Sri Supartiningsih. Pada saat penyuluhan berlangsung, dilakukan pre test tentang aspek teknis dan sosial terkait dengan pentingnya ekosistem mangrove bagi lingkungan dan kehidupan masyarakat pesisir. Setelah penyuluhah dilaksanakan, dilanjutkan dengan pelatihan teknis Teknik Penanaman dan Pemeliharaan Mangrove, serta penyerahan bibit magrove kepada perwakilan kelompok. Suasana penyuluhan dan pelatihan disajikan pada Gambar 3 berikut. Setelah penyuluhah dilaksanakan, dilanjutkan dengan Pelaksanaan penanaman mangrove secara kolaboratif antara tim pengabdian, kelompok masyarakat

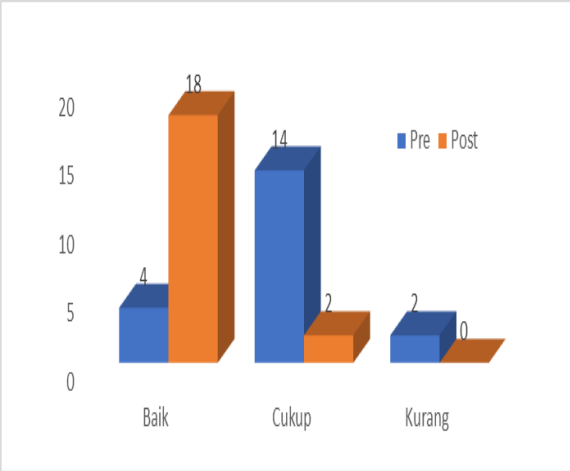
perduli mangrove (MPPM) , pemerintah desa, dan lembaga terkait.

3. Evaluasi Pelaksanaa

Evaluasi pelaksanaan dilakukan mulai dari perencanaan, pelaksanaan, penyampaian materi serta pelatihan teknik penanaman mangrove, pemeliharaan, dan pengelolaan kawasan yang telah ditanami, ditemukan fenomena- yang menunjukkan keberhasilan kegiatan ini. Hal ini ditunjukkan dari hasil peningkatan skor *post test* dibandingkan dengan *pre test* (Gambar 4). Selain itu peserta dapat menjawab beberapa pertanyaan dari fasilitator terkait dengan materi dan pelatihan yang diberikan serta dapat menjelaskan secara runtut dan komprehensif tentang teknik penanaman mangrove, pemeliharaan, dan pengelolaan kawasan yang telah ditanami serta dinamika kelompok. Upaya peningkatan kemampuan peserta pengabdian ini telah mencapai target sesuai yang direncanakan, khususnya peningkatan pengetahuan tentang: (a) meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan anggota kelompok masyarakat peduli mangrove (KMPM) terutama tentang aspek teknik penanaman magrove dan pentingnya ekosistem mangrove bagi kelestarian lingkungan dan kehidupan masyarakat pesisir; (b) meningkatkan kesadaran anggota kelompok akan pentingnya kebersamaan dalam suatu ikatan kelompok;

Peningkatan pengetahuan dengan metode ceramah, disikusi dan pelatihan terbukti efektif dalam meningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta. Metode tersebut dipilih karenan memiliki tiga sifat utama yang dapat meningkatkan keaktifan peserta dalam proses pembelajaran, yaitu: (a) Simulasi adalah bentuk teknik mengajar yang berorientasi pada keaktifan peserta dalam pembelajaran, baik fasilitator maupun peserta mengambil peran di dalamnya (Caldas *et. al.*, 2019); (b) Simulasi melatih keterampilan peserta dalam memecahkan masalah melaui pendekatan interdisiplin di dalam pembelajaran (Bryant, *et. al.*, 2019). Di samping itu dapat juga mempraktikkan keterampilan-keterampilan sosial yang relevan dengan kehidupan masyarakat.

Hasil dari kegiatan praktek penanaman mangrove untuk pelestarian ekosistem dan mitigasi abrasi menunjukan dampak positif. Dampak positif dari adanya program tersebut adalah peserta sadar akan pentingnya pentinya penanaman mangrove untuk melindungi dan menjaga keseimbangan lingkungan dan memberikan perlindungan alamiah bagi masyarakat yang tinggal di sepanjang garis pantai.



Gambar 4. Pengetahuan Peserta Sebelum dan Sesudah Pemberian Materi pada Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di Desa Padak Guar, Kecamatan Sambalia Kabupaten Lombok Timur

Gambar 4 menunjukkan bahwa sebelum dilakukan pemberian materi penyuluhan dan pelatihan tentang pentingnya penanaman mangrove bagi lingkungan dan kehidupan masyarakat pesisir, peran dan dinamika kelompok dalam pemelihaan mangrove. Pengetahuan peserta sebelum diberikan penyuluhan (pre), proporsi terbanyak berada dalam kategori pengetahuan yang kurang (≤55%) sebanyak 2 peserta (10%), kategori cukup (56%-75%) sebanyak 14 peserta (70%), dan kategori pengetahuan baik (76-100%) sebanyak 4 peserta (20%). Sebaliknya, sesudah diberikan pengetahuan dan keterampilan dengan metode ceramah, diskusi, dan simulasi, proporsi terbanyak pengetahuan peserta dalam hal pentingnya penanaman mangrove mangrove bagi lingkungan dan kehidupan masyarakat pesisir, peran dan dinamika kelompoktani berada

dalam kategori baik (18 peserta = 80%), cukup (2 peserta = 10%), dan kurang (0 peserta.

Tabel 1. Peningkatan Pengetahuan Peserta Pengabdian Kepada Masyarakat di Desa Desa Padak Guar, Kecamatan Sambalia Kabupaten Lombok Timur Tahun 2024

Peningkatan Pengetahuan	n	F (%)
0	0	0,00
10 - 20	0	0,00
30 - 40	2	10,00
50 - 60	2	10,00
70 - 80	16	80,00
Total	20	100,00

Sumber: Data primer diolah (2024)

Tabel 1 di atas menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta dalam hal pentingnya penanaman mangrove mangrove bagi lingkungan dan kehidupan masyarakat pesisir, peran dan dinamika kelompok dalam pemelihaan mangrove. Proporsi terbanyak peningkatan pengetahuan yaitu pada rentang 70-80 (tren peningkatan yang signifikan) yaitu sebesar 16 peserta (80%), diikuti rentang 60-70 sebanyak 2 peserta (10%), dan proporsi paling kecil berada pada rentang 30-40 sebanyak 2 peserta (10%).

Respon peserta terhadap materi kegiatan penyuluhan sangat positif. Hal ini ditandai oleh semua peserta 20 orang (100%) mengungkapkan bahwa materi pelatihan cukup baik dan sesuai dengan kebutuhan peserta. Mereka berharap agar program tersebut dapat dilanjutkan, sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir, khususnya anggota kelompok masyarakat peduli mangrove. Selain itu mereka berharap program semacam ini perlu diperluas untuk masyarakat yang lain yang bukan anggota kelompok dan materi pelatihan perlu dibuat dengan bahasan yang sederhana dan menampilan banyak gambar yang berkaitan dengan isi materi. Rincian respon peserta penyuluhan terhadap materi disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Respon Peserta Terhadap Pelaksanaan Penyuluhan Pengabdian Kepada Masyarakat di Desa Padak Guar, Kecamatan Sambalia Kabupaten Lombok Timur, Tahun 2024

No	Sikap danRespon	Keterangan
1.	Positif	100% (20 org)
2.	Ragu- ragu	0 % (0 org)
3.	Negatif	0% (0 org)

Sumber : Data Primer 2024

Kesimpulan

Berdasakan hasil dari evaluasi pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: (1) Secara umum pelaksanaan kegiatan telah berlangsung dengan baik dan lancar yang ditunjukkan dengan adanya partisipasi aktif dari kelompok sasaran serta ipteks yang ditawarkan dapat diterima oleh kelompok sasaran; (2) Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini telah mampu meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan peserta terutama yang berkaitan dengan: (a) aspek teknik penanaman magrove dan pentingnya ekosistem mangrove bagi kelastarian lingkungan dan kehidupan masyarakat pesisir; (b) Meningkatkan kesadaran anggota kelompok akan pentingnya kebersamaan dalam suatu ikatan kelompok; (c) Menunjukkan kepada masyakat, khusunya anggota kelompok tentang teknik teknik penanaman dan pemeliharaan mangrove yang baik dan benar; (3) Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini juga telah ikut mendorong semakin intensifnya komunikasi timbal balik antara perguruan tinggi dalam hal ini Fakultas Pertanian, UNRAM dengan masyarakat, khusunya kelompok masyarakat peduli mangrove (KMPM)

Saran

Saran yang dapat diajukan terkait dengan hasil pengabdian pada masyarakat ini adalah sebagai berikut : (1) Kelompok masyarakat peduli mangrove (KMPM), khususnya masyarakat pesisir di Desa Desa Padak Guar, Kecamatan Sambalia Kabupaten Lombok Timur, dapat memanfaatkan pengetahuan yang diperoleh dalam upaya peningkatan teknik teknik penanaman magrove

dan pentingnya ekosistem mangrove bagi kelastarian lingkungan dan kehidupan masyarakat pesisir; (2) Diharapkan kepada pemerintah daerah Kabupaten Lombok Timur, khususnya Dinas terkait dapat memberikan bimbingan secara kontinyu baik aspek teknis maupun ekonomi sehingga mampu meningkat meningkatkan perekonomian masyarakat maupun daerah; dan (3) Pengabdian pada masyarakat seperti ini perlu ditingkatkan frekuensinya dengan menggunakan pendekatan penyuluhan yang lebih efektif.

Daftar Pustaka

Anonim, 2022. Nusa Tenggara Barat Dalam Angka 2023. BPS Provinsi NTB. Mataram

Anonim, 2023a. Lombok Timur Dalam Angka 2023. BPS Provinsi NTB.Mataram.

Anonim, 2023b. Kecamatan Sambalia Dalam Angka 2023. BPS Provinsi NTB. Mataram

Arifanti, V.B., Novita, N., Subarno., and Tosiani, A. (2021). Mangrove management and climate change: A review in Indonesia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 487(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/874/1/012006

Bryant, Aebersold, Jeffries, & Kardong-edgren, 2019. Innovations in Simulation : Nursing Leaders' Exchange of Best Practices. Clinical Simulation in Nursing. https://doi.org/10.1016/j.ecns.2019.09.002

Caldas, L. M., Matulewicz, A. T., Koenig, R. A., Hindle, M., & Donohoe, K. L. 2019. Using immersive simulation to engage student learners in a nonsterile compounding skills laboratory course. Currents in Pharmacy Teaching and Learning, (xxxx), 0–1. https://doi.org/10.1016/j.cptl.2019.12.016

Cavaye, A.L.M. 2015. User Partisipation in System Development Revisited. Information and Management, 28;311

Effendi, S. dan Tukiran. 2014. *Metode Penelitian Survei*. LP3S. Jakarta.

Elfayetti, E., Delita, F., Rohani, R., Harefa, M.S., Matondang, M. F. G., and Herdi. (2022). Mapping of mangrove distribution in Percut Sei Tuan subdistrict Deli Serdang Regency. Sumatra Journal of Disaster, Geography and Geography Education, 6(1), 1-8. http://sjdgge.ppj.unp.ac.id/index.php/Sjdgge

Erwan, D.K. Purnamasari, W. Agustin. (2020) Pengaruh Desain Kotak Terhadap Produktivitas Lebah Trigona sp, Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan, Vol. 6 No.2 pp: 192-201 Desember 2020

Juhri Agus Tan, T., & Hakim Siregar, L. (2021). Peranan Ekosistem Hutan Mangrove Pada Migitasi Bencana Bagi Masyarakat Pesisir Pantai. Jurnal Teknologi Reduksi, 1(November), 27–35.

Kartasapoetra, A.G. (1994). Teknologi penyuluhan pertanian. Jakarta. Penerbit PT Bumi Aksara.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2022). "Laporan Status Hutan Mangrove Indonesia"

Murdiyarso, D., Purbopuspito, J., Kauffman, J. B., Warren, M. W., Sasmito, S. D., and Donato, D. C. (2015). The potential of Indonesian mangrove forests for global climate change mitigation. National Climate Change [Internet]. Available from: http://www.nature.com/doifinder/10.1038/nclima te2734

Puna, S. H., Marwan, M., Lestariningsih, W. A., & Rahman, I. (2023). Analisis Kerapatan dan Tutupan Kanopi Mangrove di Gili Petagan, Lombok Timur. *Journal of Marine Research*, *12*(4), 682-691, Nov. 2023. https://doi.org/10.14710/jmr.v12i4.41028

Rawena, G. O., Wuisang, C. E., & Siregar, F. O. (2020). Pengaruh Aktivitas Masyarakat terhadap Ekosistem Mangrove di Kecamatan Mananggu. *Spasial*, *7*(3), 343-351.

Turisno, B. E., Suharto, R., & Priyono, E. A. (2018). Peran Serta Masyarakat Dan Kewenangan Pemerintah Dalam Konservasi Mangrove Sebagai Upaya Mencegah Rob Dan Banjir Serta Sebagai Tempat Wisata. Masalah-Masalah Hukum, 47(4), 479. https://doi.org/10.14710/mmh.47.4.2018.479-497