

Original Research Paper

Sosialisasi Potensi Ekologi Mangrove Untuk Mendukung Pengembangan Bahan Ajar IPA Pada Siswa Tsanawiyah Nw Tanjung Luar Lombok Timur

Abdul Syukur^{1,2}, Muhlis^{1,2}, Agus Ramdani^{1,2}

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

²Program Studi Magister Pendidikan IPA, Pascasarjana, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

DOI : <https://doi.org/10.29303/jpmi.v7i1.8236>

Sitasi: Syukur, A., Muhlis., & Ramdani, A. (2024). Sosialisasi Potensi Ekologi Mangrove Untuk Mendukung Pengembangan Bahan Ajar IPA Pada Siswa Tsanawiyah Nw Tanjung Luar Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA* 7(1)

Article history

Received : 05 Januari 2024

Revised: 02 Maret 2024

Accepted: 25 Maret 2024

*Corresponding Author: Abdul Syukur, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia; Email: syukur_unram@ymail.com

Abstract: Keberadaan wisata pantai di Tanjung Luar dirasakan manfaatnya oleh masyarakat sebagai sumber ekonomi. Disamping itu, desa Tanjung Luar memiliki Ekosistem Mangrove yang dalam hal ini memiliki nilai ekologis pemanfaatan sebagai bahan ajar IPA untuk guru dan siswa di jenjang Pendidikan formal khususnya sekolah sekitar pantai seperti MTs Tsanawiyah NW Tanjung Luar. Mangrove dan biota asosiasi yang terdapat di Tanjung Luar beranekaragam seperti Mollusca, Crustacea, Echinodermata, dan ikan. Namun demikian, Guru IPA belum mengembangkan sebuah pembelajaran berbasis ekosistem Mangrove sebagai bahan ajar IPA. Oleh karena itu, dibutuhkan fasilitas melalui sosialisasi nilai ekosistem Mangrove agar potensi lingkungan atau ekosistem Mangrove dapat dikembangkan sebagai bahan ajar IPA untuk Guru dan siswa. Pengembangan bahan ajar IPA berbasis Ekosistem Mangrove tentunya dapat menjadi sumber belajar yang baik bagi guru dan siswa/i karena dapat turun langsung ke lapangan, dan mengetahui adanya sumber yang dapat dijadikan sumber atau bahan pembelajaran di sekitar tempat tinggalnya, sehingga tidak mempelajarinya hanya dalam teks (monoton). Tujuan dari Pengabdian pada masyarakat ini adalah meningkatkan pemanfaatan nilai ekosistem Mangrove sebagai bahan ajar IPA dan menanamkan nilai konservasi dan pelestarian lingkungan melalui pendidikan formal. Metode pelaksanaan dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat menggunakan metode pelatihan, diskusi dan praktek pembuatan bahan ajar. Setelah diberikan Sosialisasi terlihat dari hasil diskusi guru menjadi paham akan pentingnya penambahan nilai ekowisata ekosistem mangrove, pelaksanaan kegiatan ini diharapkan dapat menambah wawasan dan ilmu pengetahuan guru terkait nilai ekowisata mangrove untuk kemudian dapat mengembangkan pembelajaran berbasis Lingkungan di sekitarnya dengan baik.

Keywords: Mangrove; Sumber Belajar; IPA; Guru dan Siswa.

Pendahuluan

Hutan mangrove memiliki kekayaan keanekaragaman hayati yang mencakup spesies tanaman dan hewan khusus dan mereka telah beradaptasi dengan baik dengan kondisi ekosistem mangrove yang unik (Puspitasari, 2018). Peran utama ekosistem mangrove adalah sebagai perangkap lumpur, stabilisasi garis pantai, pengayaan perairan pantai, area pembibitan dan memberi makan banyak organisme yang terkait dengan mangrove. Oleh karena itu, hilangnya spesies mangrove berpotensi menurunkan secara

signifikan hilangnya fungsi keanekaragaman hayati dan ekosistem dan selanjutnya akan berdampak negatif bagi kehidupan manusia, terutama mereka yang memiliki mata pencaharian dari ekosistem mangrove (Idrus et al., 2019). Sementara itu, dalam pengelolaan mangrove dikelola secara tradisional dalam skala lokal atau subsistem (Fauzi et al., 2020).

Ekosistem mangrove dengan fungsi ekologinya dapat menyediakan jasa lingkungannya sebagai tempat pengkajian berbagai konsep ekologis oleh berbagai pihak, salah satunya sebagai sumber belajar langsung bagi peserta didik (siswa)

dalam memahami konsep-konsep di bidang Ilmu Pengetahuan Alam (Japa & Syukur, 2021). Dengan adanya fungsi ekologi ini maka secara tidak langsung pula dapat menjadikan ekosistem mangrove memiliki fungsi pendidikan yakni sebagai sumber belajar dan bahan ajar. Desa Tanjung Luar memiliki ekosistem Mangrove dan sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan ajar IPA. Ekosistem merupakan salah satu konsep yang menjadi bagian dalam pembelajaran IPA biologi bagi peserta didik diberbagai jenjang Pendidikan (Zulhalifah et al., 2021).

Berdasarkan hal tersebut di atas dapat dikatakan bahwa bahan belajar IPA menjadi komponen yang sangat penting dalam menyalurkan pesan, dapat merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar pada peserta didik (Isa, 2020). Adanya penggunaan sumber pembelajaran seringkali menggunakan prinsip penanaman pengalaman bagi peserta didik sehingga dengan kondisi tersebut peserta didik akan lebih memahami secara kompleks tentang konsep yang akan ditanamkan oleh guru serta dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari (Suryaningsih, 2018). Dengan kondisi ini jika dihubungkan dengan tujuan pelestarian kawasan pesisir maka pemanfaatan kawasan mangrove sebagai sumber belajar IPA dapat menjadi salah satu strategi yang tepat dalam rangka pelestarian sumberdaya pesisir yang berkelanjutan (Syukur et al., 2019; Pellokila & Sagala, 2019)

Keanekaragaman mangrove di Desa Tanjung Luar, Kecamatan Keruak menjadi inspirasi terhadap kalangan pendidikan khususnya sebagai kegiatan pengabdian pada masyarakat bagi Dosen-dosen di lingkungan Universitas Mataram, sehingga kerja sama bidang pengabdian dilakukan bersama dalam Sosialisasi potensi ekologi mangrove untuk mendukung pengembangan bahan ajar ipa pada siswa dalam mendukung pendidikan karakter siswa/i Madrasah Tsanawiyah NW Tanjung Luar dan sebagainya, bahkan pengunjung obyek wisata Tanjung Luar. Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan pemanfaatan fungsi Ekosistem Mangrove sebagai bahan ajar dan menjadikannya sebagai obyek riset berbagai pengembangan ilmu pengetahuan dan multi disiplin ilmu sehingga terjadi perubahan mindset pengunjung dan mahasiswa Universitas Mataram bahwa Tanjung Luar tidak saja sebagai area obyek wisata pantai

dan pendaratan Ikan (PPI) terbesar tetapi juga sebagai tempat laboratorium alam yang memberikan pengetahuan bagi pengunjung dalam sistem manajemen lingkungan dan memanfaatkan lingkungan ekosistem Mangrove Tanjung Luar secara arif dan bijaksana. Oleh karena itu, diperlukan program pengabdian dengan topik “Sosialisasi Potensi Ekologi Mangrove Untuk Mendukung Pengembangan Bahan Ajar IPA Pada Siswa Tsanawiyah NW Tanjung Luar Lombok Timur”.

Metode Pelaksanaan

Persiapan

Persiapan rencana program pengabdian pada masyarakat tentang Sosialisasi Potensi Ekologi Mangrove Untuk Mendukung Pengembangan Bahan Ajar IPA Pada Siswa Tsanawiyah Nw Tanjung Luar Lombok Timur meliputi:

1. Koordinasi, pada tahap ini Tim pengabdian pada masyarakat berkoordinasi dengan Kepala Sekolah Tsanawiyah Nw Tanjung Luar untuk menyepakati kebutuhan pelaksanaan program pengabdian yang meliputi sarana, jadwal dan kelompok sasaran kegiatan guru dan siswa.
2. Tim menyiapkan administrasi, akomodasi dan bahan ajar yang akan digunakan dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat.

Pelaksanaan

Langkah yang dikerjakan untuk mencapai hasil yang diharapkan dengan Program pengabdian pada masyarakat ini direncanakan dalam dua tahap dan metode kegiatan disesuaikan dengan tiap tahapan. Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan seperti pada:

1. Sosialisai, pada tahap ini Tim mensosialisasikan bahan ajar pada kelompok sasaran, khususnya guru IPA di Tsanawiyah Nw Tanjung Luar. Metode yang digunakan adalah metode diskusi dan tanya jawab. Tujuannya adalah untuk memberikan pemahaman tentang materi bahan ajar dari aspek relevansi dengan kurikulum 2013 dan teknik aplikasinya dalam proses inovasi pembelajaran. Tim sosialisasi dapat memberikan informasi yang berkaitan dengan ke aspek materi pengabdian sebelum digunakan dalam proses pembelajaran.

2. Metode pelatihan, pada tahap ini guru sebagai peserta diberikan materi pelatihan oleh tim, khususnya tentang proses penyusunan bahan ajar yang bersumber dari lingkungan, seperti lingkungan mangrove yang relevan dengan topik dan standar kompetensi siswa yang ada pada kurikulum 2013. Materi pelatihan meliputi: (a) identifikasi topik mata pelajaran IPA yang relevan dengan bahan ajar yang bersumber dari lingkungan, seperti lingkungan mangrove, (b) nilai saintifik bahan ajar dan kontribusinya dalam memperkaya konsep ilmiah dalam pembelajaran IPA dan efektifitasnya sebagai bahan ajar dan (c) aplikasi bahan ajar dalam proses inovasi pembelajaran untuk meningkatkan literasi sains siswa.
3. Fokus Group Diskusi (FGD), metode ini digunakan untuk pendalaman pemahaman guru tentang konten bahan ajar sebelum digunakan dalam proses pembelajaran.
4. Praktek, metode ini digunakan untuk menerapkan bahan ajar dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini yang melaksanakan kegiatan adalah para guru yang telah menjadi peserta atau terlibat langsung dalam proses semua tahapan kegiatan pengabdian. Selanjutnya, guru menerapkan hasil pengembangan bahan ajar yang bersumber dari lingkungan mangrove dalam proses pembelajaran. Dalam hal ini, tim pengabdian hanya berperan dalam observer dari proses pembelajaran, dimana seluruh proses pembelajaran dilaksanakan oleh guru.
5. Evaluasi, tahap evaluasi adalah untuk menjamin apakah tiap tahapan yang telah dilaksanakan mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, evaluasi dilaksanakan oleh tim pada tiap tahapan kegiatan.

Hasil dan Pembahasan

Sosialisasi potensi ekologi mangrove

Tahap sosialisasi ini guru MTs Tsanawiyah Tanjung Luar yang hadir sebanyak 18 orang (Gambar 1). Saat penyuluhan dan diskusi, mereka sangat antusias dalam mendengarkan materi ekosistem mangrove. Guru meminta agar program sosialisasi dan pengembangan bahan ajar IPA dilaksanakan secara berkelanjutan. Hal ini

diperlukan agar masyarakat sekitar mangrove, guru, dan siswa dapat terlibat dalam menjaga ekosistem mangrove dalam bentuk ekowisata. Mangrove yang terdapat di Kecamatan Keruak sebanyak 10 spesies, yakni: *Avicenia lanata*, *Avicennia marina*, *Bruguiera silindrika*, *Ceriops decandra*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Sonneratia alba*, *Xylocarpus moluccensis*, dan *Lumnitzera racemosa*, dan dengan Biota asosiasinya yang sangat melimpah dan beranekaragam seperti Mollusca, Crustacea, Echinodermata, dan ikan (Syukur *et al.*, 2022; Japa & Syukur, 2021).

Mangrove di Tanjung Luar saat ini kondisinya diabaikan karena belum diketahui jasanya secara langsung oleh siswa, sehingga perlu diajarkan dan dimasukkan dalam materi kegiatan belajar mengajar di kelas untuk meningkatkan literasi sains alam untuk siswa. Guru yang telah mengikuti kegiatan sosialisasi potensi ekologi mangrove untuk mendukung pengembangan bahan ajar IPA mendapatkan gambaran pentingnya hutan mangrove sebagai salah satu aspek yang dapat dikembangkan ke depan dan berperan dalam mendukung pembelajaran siswa.





Gambar 1. Kegiatan Pengabdian di MTs Tsanawiyah Tanjung Luar

Ekologi berasal dari bahasa Yunani oikos (rumah atau tempat hidup) dan logos (ilmu). Secara harfiah ekologi adalah ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara organisme dengan lingkungannya (Effendi et al., 2018). Mangrove adalah tumbuhan khas daerah tropis yang berkembang baik pada suhu 19oC – 40oC dengan toleransi tidak lebih dari 10o C (Idrus et al., 2014). Berdasarkan beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa nilai ekologi mangrove adalah hubungan timbal balik yang memiliki makna secara fungsional antara organisme dengan lingkungannya (ekosistem mangrove).

Ekologi mangrove memiliki nilai sebagai daerah asuhan, daerah pemijahan, tempat mencari makan, dan perlindungan untuk kelestarian biota laut (Idrus et al., 2019a; Idrus et al., 2019b). Ekologi mangrove sebagai daerah pemijahan adalah lokasi dimana biota laut melakukan proses bertelur atau berkembang biak yang dilakukan secara masal. Hal ini memberikan nilai yang baik untuk perlindungan bagi biota laut sehingga dapat menjaga keberlanjutan keanekaragaman hayati

(Idrus et al., 2019). Selain itu, daerah asuhan adalah wilayah ekosistem mangrove sering digunakan oleh biota laut muda sebagai tempat mencari makan dan berlindung. Hal ini memberikan nilai yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan biota laut. Nilai ekologi mangrove tersebut memberikan kontribusi yang baik terhadap masyarakat di pesisir selatan Lombok Timur. Hal ini dikarenakan masyarakat dapat menjual biota laut (ikan, kepiting, udang, dan kerang) sehingga dapat membantu meningkatkan pendapatannya. Selain itu, masyarakat sekitar pesisir selatan Lombok Timur dapat memanfaatkan biota laut untuk memenuhi kebutuhan hidupnya sehari-hari.

Ekologi mangrove juga memiliki nilai pada aspek pendidikan dimana dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar. Hal ini dikarenakan dalam ekologi mangrove terdapat komponen abiotik dan biotik, interaksi antar komponen dan terjadi proses aliran energi. Peserta didik dapat mempelajari terkait dengan komponen abiotik (air, substrat, pH, suhu) dan biotik (ikan, udang, kepiting, kerang, ular) dalam ekologi mangrove. Hal tersebut memberikan nilai bahwa ekologi mangrove memiliki keanekaragaman hayati. Kemudian, terjadi interaksi dalam ekosistem mangrove berupa simbiosis mutualisme, komensalisme, parasitisme, dan kompetisi. Aliran energi dalam ekosistem mangrove berupa rantai makanan dan jaring-jaring makanan. Proses rantai makanan dan jaring-jaring makanan memiliki nilai yang baik dimana terjadi proses saling memakan antara organisme. Berikut ini pada Tabel 1 disajikan interaksi komponen ekosistem mangrove.

Tabel 1 Interaksi antar komponen ekosistem mangrove

Jenis Interaksi	Jenis Organisme	Penjelasan Interaksi
Simbiosis mutualisme	a. Kerang totok dengan tanaman mangrove	Kerang mendapatkan tempat mencari makan di akar mangrove dan menguntungkan mangrove sebagai bioindikator untuk menjaga kualitas air (Rudi <i>et al.</i> , 2020).
	b. Kepiting bakau dengan tanaman mangrove	Kepiting mendapatkan tempat mencari makan sehingga kotoran yang dihasilkan kepiting membantu kesuburan sehingga dapat tumbuh dengan baik (Rudi <i>et al.</i> , 2020).

	c. Cacing (Polychaeta) dengan ekosistem mangrove	Cacing mendapatkan tempat tinggal dan mencari makan sehingga tanahnya subur. Hal tersebut dapat menjaga stabilitas sedimen dan proses dekomposisi bahan organik pada ekosistem mangrove (Priyandayani <i>et al.</i> , 2018).
Simbiosis parasitisme	a. Siput bakau dengan tanaman mangrove	Siput memakan daun mangrove sehingga tumbuhan mangrove tidak dapat tumbuh dengan baik (Fitri <i>et al.</i> , 2021).
	b. Semut rang- rang dengan tanaman mangrove	Semut memakan daun dan menggulung daun mangrove sehingga merugikan tanaman mangrove (Fitri <i>et al.</i> , 2021).
Simbiosis komensalisme	a. Kelelawar dengan kanopi pohon mangrove	Kanopi pohon mangrove menjadi tempat tinggal kelelawar akan tetapi tumbuhan mangrove tidak dirugikan (Senoaji <i>et al.</i> , 2016).

Pengembangan bahan ajar IPA

Bahan ajar yang dikembangkan ditengrasikan dengan ekologi mangrove sehingga memiliki kebaharuan dari bahan ajar pada umumnya. Pemanfaatan ekologi mangrove sebagai sumber belajar peserta didik salah satu cara agar pembelajaran dapat menarik perhatian peserta didik. Tampilan sampul pada bahan ajar menonjolkan gambar mangrove sehingga peserta didik akan penasaran dengan isinya. Salah satu materi bahan ajar adalah aliran energi pada ekologi mangrove, materi ini akan membahas terakit rantai makanan dan jaring-jaring makanan. Aliran energi pada ekologi mangrove sangat berbeda dengan aliran energi pada ekosistem darat maupun laut. Hal ini lah yang membedakannya dengan bahan ajar pada umumnya. Keunggulan utama bahan ajar ini dibuat berdasarkan penelitian dari objek lingkungan sekitar yang telah diteliti sebelumnya. Selain itu, bahan ajar berbasis ekologi mangrove masih sedikit yang mengembangkannya. Pengembangan LKPD berdasarkan kajian ekosistem mangrove telah dikembangkan oleh beberapa peneliti (Febri *et al.*, 2019; Lorena *et al.*, 2019).

Faktor Pendorong

Setelah diberikan penyuluhan dan diskusi maka guru menjadi paham akan pentingnya ekosistem mangrove, apalagi mereka mengetahui status hutan mangrove di daerahnya ke depan dapat dikembangkan sebagai salah satu situs untuk wisata dan studi hutan mangrove sebagai bahan ajar Hal ini menjadi salah satu faktor penting dalam membantu meningkatkan

pengetahuan, kepedulian lingkungan, kesadaran literasi sains berbasis mangrove “etnosains”, kearifan lokal, bahkan pendapatan mereka di masa yang akan datang. Selain itu, ekosistem mangrove penting sebagai tempat berkembangbiaknya berbagai macam ikan dan organisme laut yang penting untuk kehidupan sehari-hari.

Faktor Penghambat

Pengembangan ekologi mangrove sebagai bahan ajar di Desa Tanjung Luar memiliki nilai yang cukup positif dari aspek ekonomi, sosial, pendidikan dan kelestarian lingkungan. Namun demikian, selama proses kegiatan pengabdian pada ditemukan beberapa hal yang menjadi kendala dan membutuhkan solusi. Beberapa kendala adalah kendala yang bersifat temporal yaitu waktu kunjungan wisatawan yang sangat terbatas, karena lokasi ekosistem yang cukup sulit didatangi oleh orang yang belum memiliki pengalaman tentang track ekosistem mangrove, sehingga membutuhkan pendampingan secara berkala dan berkelanjutan untuk meningkatkan kapasitas pemandu seperti pengurus sekolah, dan guru dalam mengorganisasikan keberlanjutan pembelajaran dalam bentuk kurikulum materi pada mata pelajaran IPA berbasis lingkungan/lapangan. Akhirnya, hal tersebut dapat menjadi keunikan dari ekologi mangrove sebagai bahan ajar di Desa Tanjung Luar.

Kesimpulan

Pelaksanaan sosialisasi potensi ekologi mangrove untuk mendukung pengembangan

bahan ajar IPA pada siswa Tsanawiyah NW Tanjung Luar Lombok Timur berhasil dilakukan dengan baik. Hal ini terlihat dari antusias peserta pada saat sosialisasi. Saat tahap diskusi mereka juga berpendapat tentang bagaimana agar pengabdian ini tercapai untuk memanfaatkan ekologi mangrove sebagai bahan ajar dengan baik sesuai dengan yang diarahkan Tim pengabdian.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Mataram yang telah memberi dukungan **financial** terhadap pengabdian ini.

Daftar Pustaka

- Effendi, R., Salsabila, H., & Malik, A. (2018). Pemahaman tentang lingkungan berkelanjutan. *Modul*, 18(2), 75-82.
- Fauzi, H., Hidayat, A. S., & Maryati, T. (2020). Bagaimana Respon Masyarakat yang Bermukim dalam Kawasan Hutan Konservasi Lahan Basah pada Presentasi Audio Visual tentang Cara Mengelola Hutan Mangrove dengan Pola Silvofisheries?. *Semnas" Pemberdayaan Masyarakat di lahan basah Gambut tanpa Sawit*.
- Febri, A. A., Kasrina, K., & Idrus, I. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berdasarkan Kajian Ekosistem Mangrove Di Kawasan Taman Wisata Alam Pantai Panjang Bengkulu. *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 3(1), 1-7.
- Fitri, F. N., Minarti, I. B., & Rachmawati, R. C. (2021). Analisis Interaksi Antar Komponen Dalam Ekosistem Hutan Mangrove Sebagai Sumber Belajar Materi Ekosistem. In *Seminar Nasional Sains & Entrepreneurship* (Vol. 1, No. 1).
- Idrus AA, Syukur A, Zulkifli L. (2019a). The Diversity Of Fauna In Mangrove Community: Success Replanting Of Mangroves Species In South Coastal East Lombok, Indonesia. *J Phys: Conf Ser* 1402 (3): 033042.
- Idrus AA, Syukur, A, & Zulkifli, L. (2019b). The Livelihoods of Local Communities : Evidence Success of Mangrove Conservation on The Coastal of East Lombok Indonesia The Livelihoods of Local Communities : Evidence Success of Mangrove Conservation on the Coastal of East Lombok Indonesia. *AIP Conference Proceedings*, 2199(1), 1-7.
- Idrus AA. (2014). Mangrove Gili Sulat Lombok Timur. Arga Puji Press. Mataram, Lombok Indonesia. pp 216.
- Idrus, A. A., Syukur, A., & Zulkifli, L. (2019, December). The diversity of fauna in mangrove community: Success replanting of mangroves species in South Coastal East Lombok, Indonesia. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1402, No. 3, p. 033042). IOP Publishing.
- Isa, A. H. (2020). Keefektifan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Karakter Peserta Didik. *E-Prosidings Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo*, 207-218.
- Japa, L., & Syukur, A. (2021). Pemanfaatan Lingkungan Ekosistem Mangrove sebagai Laboratorium Alam dalam Pelajaran IPA Siswa Madrasah Tsanawiyah NW Nurul Ihsan, Desa Tanjung Luar, Kecamatan Keruak, Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(4).
- Lorena, M., Kasrina, K., & Yani, A. P. (2019). Pengembangan LKPD Model Discovery Learning Berdasarkan Identifikasi Mangrove di TWA Pantai Panjang Bengkulu. *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 3(1), 59-66.
- Pellokila, I. R., & Sagala, N. (2019). Strategi Pengembangan Ekowisata Hutan Mangrove Di Kawasan Pantai Oesapa. *TOURISM: Jurnal Travel, Hospitality, Culture, Destination, and MICE*, 2(1), 47-63.
- Priyandayani, L. P., Hendrawan, I. G., & Karim, W. (2018). Kelimpahan dan Keanekaragaman Polychaeta pada jenis mangrove yang berbeda di Tahura Ngurah

- Rai. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 4(2), 171-178.
- Puspitasari, Y. (2018). *Studi Keanekaragaman Tanaman Mangrove Di Kawasan Mangrove Karangsong Kabupaten Indramayu Sebagai Sumber Belajar Biologi* (Doctoral dissertation, FKIP UNPAS).
- Rudi, R., Sahami, F. M., & Kasim, F. (2020). Keanekaragaman Bivalvia di Kawasan Pantai Desa Katialada| Diversity of bivalvia in the coastal area of Katialada Village. *The NIKe Journal*, 5(1).
- Senoaji. (2016). Peranan Ekosistem Mangrove Di Pesisir Kota Bengkulu dalam Mitigasi Pemanasan Global Melalui Penyimpanan Karbon. *J. Manusia Dan Lingkungan*, Vol. 23, No. 3, September 2016: 327-333.
- Suryaningsih, Y. (2018). Ekowisata sebagai sumber belajar biologi dan strategi untuk meningkatkan kepedulian siswa terhadap lingkungan. *Bio Educatio*, 3(2), 279-499.
- Syukur, A., Al Idrus, A., Ramdhani, T. S., & Susanti, Y. (2022). Sosialisasi Nilai Ekowisata Mangrove Sebagai Sumber Belajar IPA pada Guru dan Siswa MTs NW Telaga Bagik Desa Ketapang Raya Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(4), 407-412.
- Syukur, A., Karnan, K., Khairuddin, K., & Yamin, M. (2019). Pengembangan Potensi Objek Wisata Alam Berbasis Konservasi di Desa Pijot Induk Kecamatan Keruak Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 2(2).
- Usman, L., & Hamzah, S. N. (2013). Analisis vegetasi mangrove di Pulau Dudepo Kecamatan Angrek Kabupaten Gorontalo Utara. *The NIKe Journal*, 1(1).
- Zulhalifah, Z., Melita, A. S., & Syukur, A. (2021). Pemanfaatan Nilai Ekologi Ekosistem Mangrove Sebagai Sumber Belajar IPA di SMAN 3 Lembar. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(2).