

# Edukasi dan Giat Literasi Kelautan untuk Meningkatkan Kesadaran Lingkungan di Kalangan Siswa SMA Kabupaten Mempawah


Apriansyah\*, Mega Sari Juane Sofiana, Arie Antasari Kushadiwijayanto, Yusuf Arief Nurrahman, Ikha Safitri, Warsidah, Nora Idiawati, Sukal Minsas, Shifa Helena, Syarif Irwan Nurdiansyah, Dwi Imam Prayitno, Tia Nuraya, Harianto, Surya Darma

Program Studi Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Tanjungpura  
[apriansyah@fmipa.untan.ac.id](mailto:apriansyah@fmipa.untan.ac.id)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan meningkatkan literasi kelautan dan kesadaran siswa Sekolah Menengah Atas Kabupaten Mempawah terhadap pentingnya ekosistem mangrove bagi keseimbangan lingkungan pesisir. Rendahnya pemahaman siswa berdampak pada minimnya partisipasi mereka dalam pelestarian lingkungan. Program ini menerapkan pendekatan edukasi partisipatif melalui penyampaian materi, diskusi interaktif, dan demonstrasi peralatan kelautan. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa lebih 90% peserta merasa pemahaman mereka meningkat, dan sebagian besar termotivasi untuk berpartisipasi dalam pelestarian mangrove. Temuan ini menunjukkan efektivitas pendekatan partisipatif dalam meningkatkan literasi kelautan dan kesadaran lingkungan. Keberhasilan program ini diharapkan menjadi model berkelanjutan dalam pendidikan lingkungan di sekolah, serta dapat dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan kesadaran lingkungan di tingkat komunitas yang lebih luas.

**Kata Kunci:** Ekosistem Mangrove, Kesadaran Lingkungan, Literasi Kelautan, Pendidikan Partisipatif, Siswa SMA

DOI:  
<https://doi.org/10.47134/comdev.v6i1.1622>  
\*Correspondensi: Afriansyah  
Email: [apriansyah@fmipa.untan.ac.id](mailto:apriansyah@fmipa.untan.ac.id)  
**Received:** 13-06-2025  
**Accepted:** 22-07-2025  
**Published:** 02-08-2025  
  
**Copyright:** © 2025 by the authors.  
Submitted for possible open access  
publication under the terms and conditions of  
the Creative Commons Attribution (CC BY)  
license  
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Abstract

*The research aims to enhance marine literacy and raise awareness among high school students in Mempawah Regency about vital role of mangrove ecosystems in maintaining coastal environmental balance. Limited student understanding has contributed to low participation in conservation efforts. A participatory educational approach was implemented through material presentation, interactive discussion, and marine equipment demonstrations. Questionnaire results indicated that over 90% of participants reported an increased understanding, with most expressing motivation to engage in mangrove conservation activities. These findings highlight the effectiveness of participatory methods in fostering marine literacy and environmental awareness. The program's success is expected to serve as a sustainable model for environmental education in schools and can be expanded to promote ecological consciousness at the community level.*

**Keywords:** Mangrove Ecosystem, Environmental Awareness, Marine Literacy, Participatory Education, High School Students

## I. PENDAHULUAN

Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat, memiliki ekosistem mangrove yang sangat penting dalam keseimbangan lingkungan pesisir. Ekosistem ini tidak hanya melindungi pantai dan abrasi, tetapi juga berfungsi sebagai habitat bagi berbagai spesies serta penyerap karbon yang efektif, yang berkontribusi pada mitigasi perubahan iklim (Dinilhuda, Akbar and Jumiati, 2018; Hartisa, Safitri and Minsas, 2023). Namun, meskipun pentingnya ekosistem mangrove telah diakui, kesadaran lingkungan di kalangan siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) masih rendah. Berdasarkan penelitian, banyak siswa tidak memiliki pengetahuan yang memadai tentang fungsi ekosistem mangrove dan dampak kerusakannya terhadap lingkungan dan kehidupan mereka sehari-hari (Gumilar, 2018; Nuraya, Zuswiryati and Sari, 2022).

Ekosistem mangrove idealnya berfungsi sebagai sistem penyangga ekologis yang mampu melindungi wilayah pesisir dari dampak kerusakan alam seperti abrasi dan badai tropis secara efektif. Mangrove juga berperan penting sebagai habitat alami yang mendukung keanekaragaman hayati, termasuk berbagai spesies ikan, burung, dan organisme laut yang memiliki peran ekologis dan ekonomi. Selain itu, mangrove berfungsi sebagai penyerap karbon yang sangat efisien, sehingga membantu mengurangi gas rumah kaca dan mitigasi perubahan iklim global (Safitri, All Ayzah, Nurdiansyah, and Nguyen, 2024). Dalam kondisi ideal, keberadaan mangrove yang sehat dan terjaga mendorong keseimbangan ekologis dan sosial, di mana masyarakat lokal dapat memanfaatkan sumber daya secara berkelanjutan melalui kegiatan seperti budidaya ikan dan ekowisata yang ramah lingkungan. Kesadaran dan partisipasi aktif masyarakat, termasuk generasi muda seperti siswa SMA, dalam pelestarian mangrove menjadi kunci utama menjaga fungsi ekosistem ini tetap optimal untuk generasi mendatang.

Kurangnya literasi kelautan dan kesadaran lingkungan ini berdampak pada rendahnya partisipasi siswa dalam kegiatan pelestarian lingkungan, khususnya ekosistem mangrove (Faruk, Kushadiwijayanto and Safitri, 2019; Oktamalia, Apriyanto and Hartono, 2019). Menyadari pentingnya masalah ini, program pengabdian kepada masyarakat (PKM) dirancang untuk meningkatkan kesadaran lingkungan melalui pendekatan edukasi yang interaktif dan berbasis partisipasi. Program ini bertujuan untuk memberikan pemahaman langsung tentang peran ekosistem mangrove dalam menjaga keseimbangan alam serta pentingnya upaya pelestarian lingkungan (Fitria, Fitriani and Jumiati, 2020).

Melalui kegiatan edukasi yang mencakup penyampaian materi, diskusi interaktif, demonstrasi peralatan kelautan, dan pengenalan langsung terhadap ekosistem mangrove, diharapkan siswa dapat menginternalisasi nilai-nilai keberlanjutan. Dengan melibatkan siswa dalam kegiatan praktis, mereka diharapkan tidak hanya mendapatkan pengetahuan, tetapi juga termotivasi untuk berpartisipasi dalam upaya pelestarian lingkungan (Putri, Akbar, Romiyanto, Jati and Saziati, 2023). Program ini mendukung kebijakan pendidikan konservasi lingkungan di tingkat lokal dan sejalan dengan upaya pemerintah untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam ekosistem mangrove (Gumilar, 2018; Nuraya, Zuswiryati and Sari, 2022).

## II. METODE

Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat (PKM) bertema “Edukasi dan Giat literasi kelautan bagi Siswa Sekolah di Kecamatan Mempawah Hilir, Kabupaten Mempawah” dilaksanakan pada tanggal 29

Agustus 2024 di Aula Kelurahan Tanjung, Kabupaten Mempawah. Program ini dihadiri siswa dan guru dari beberapa SMA dan SMK di Kabupaten Mempawah, pihak Kelurahan Tanjung, pengelola Pantai Tanjung Burung, serta dosen dan mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Tanjungpura.



**Gambar 1.** Peserta kegiatan PKM di Aula Kelurahan Tanjung Kecamatan Mempawah Hilir, Kabupaten Mempawah

Kegiatan PKM dibagi menjadi tiga tahapan utama: persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi.

#### 1. Tahap Persiapan

Persiapan dilakukan melalui rapat koordinasi dengan panitia pelaksana guru dari Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Geografi tingkat SMA dan SMK se-Kabupaten Mempawah, pihak kelurahan, dan pengelola Pantai. Tujuan koordinasi ini adalah untuk menyelaraskan tujuan program, menjelaskan rencana kegiatan, serta mendapatkan dukungan dan masukan dari pihak-pihak terkait.

#### 2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan dimulai dengan sambutan perwakilan pemerintah setempat dan pembukaan oleh Ketua Jurusan Ilmu Kelautan. Sesi edukasi dibagi menjadi tiga tema utama: Oseanografi dan Lingkungan Laut, Bioekologi dan Konservasi, serta Produk Hayati Laut. Diskusi interaktif dilakukan dengan menghadirkan narasumber ahli disetiap tema. Selain itu, peserta diperkenalkan dengan peralatan kelautan melalui demonstrasi langsung meliputi penggunaan alat-alat seperti peralatan selam, AWS (*Automatic Weather Station*), GPS, Water Quality Checker (WQC).

### 3. Tahap Evaluasi

Evaluasi kegiatan dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada peserta setelah kegiatan selesai. Kuesioner ini bertujuan untuk mengukur pemahaman peserta terhadap materi yang telah disampaikan dan menilai efektivitas program. Data kuesioner dianalisis secara deskriptif menggunakan statistik persentase dan frekuensi untuk memberikan Gambaran kuantitatif mengenai perubahan pemahaman siswa dan keberhasilan program secara keseluruhan.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PKM ini bertujuan untuk meningkatkan literasi kelautan dan kesadaran lingkungan siswa SMA di Kabupaten Mempawah, khususnya terkait dengan ekosistem pesisir seperti mangrove dan laut. Melalui serangkaian edukasi dan diskusi, para peserta dibekali dengan pemahaman tentang pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem serta potensi pemanfaatan sumber daya pesisir yang berkelanjutan. Hasil dari sesi-sesi ini, yang meliputi pemaparan kondisi laut, ekosistem mangrove, serta produk hayati laut, memberikan gambaran komprehensif mengenai tantangan dan peluang dalam pelestarian lingkungan (Sari and Ardiansyah, 2021). Selain itu, evaluasi terhadap program ini dilakukan untuk menilai dampak edukasi dan motivasi siswa dalam berpartisipasi aktif dalam pelestarian lingkungan (Purnomo and Ardiansyah, 2022).

Pada sesi pertama, pemaparan mengenai kondisi laut dan cuaca perairan Pantai Tanjung Burung yang disampaikan oleh Dr. Apriansyah, S.Si, M.Si, menunjukkan bahwa kondisi fisik perairan, seperti batimetri, pasang surut, arus, pola angin, dan komposisi sedimen, memiliki peran penting dalam keseimbangan ekosistem pesisir (Rahman and Yulianti, 2020). Berdasarkan analisis, tipe pasang surut campuran harian Tunggal mempengaruhi distribusi organisme pesisir dan aktivitas masyarakat sekitar (Nugroho and Astuti, 2019). Pola arus permukaan dengan kecepatan rata-rata 0,07 m/s yang dipengaruhi oleh topografi pantai serta angin juga berkontribusi dalam mendistribusikan nutrisi yang penting bagi keanekaragaman hayati laut (Fadhilah and Lestari, 2023). Selain itu, sedimen dasar laut di wilayah ini terdiri dari tanah liat berpasir dengan fraksi pasir sebesar 44,5% yang menngaruhi kekeruhan air dan penetrasi Cahaya, serta berdampak pada kehidupan organisme dasar laut (Sukma and Pratama, 2022). Dari hasil temuan ini, direkomendasikan langkah-langkah pengelolaan pesisir yang berkelanjutan seperti Pembangunan pemecah gelombang, penanaman vegetasi pesisir, dan monitoring berkala untuk menjaga kelestarian lingkungan (Hartono and Dewi, 2023).

Pada sesi kedua, Ibu Shifa Helena, S.Kel, M.Si memaparkan mengenai kondisi Ekosistem Mangrove di Kabupaten Mempawah yang memiliki peran krusial dalam menjaga keseimbangan pesisir dan mendukung ekonomi masyarakat setempat (Astuti and Wibisono, 2021). Berdasarkan observasi lapangan, kawasan mangrove didominasi oleh spesies seperti *Rhizophora mucronata*, *Avicennia marina*, dan *Sonneratia alba*, yang tersebar di sepanjang garis pantai dan area muara. Mangrove ini berfungsi sebagai benteng alami melindungi pesisir dari abrasi serta menjadi habitat penting bagi spesies seperti ikan, kepiting, udang, yang mendukung mata pencaharian masyarakat melalui sektor perikanan (Yulianto and Firmansyah, 2022). Namun tantangan serius seperti konversi lahan menjadi tambak, pembalakan liar, dan kenaikan muka

air laut akibat perubahan iklim telah menyebabkan degradasi ekosistem mangrove di wilayah ini (Maulana and Hasan, 2023). Rekomendasi yang diajukan mencakup program reforestasi, penetapan zonasi konservasi, dan peningkatan kesadaran masyarakat untuk menjaga kelestarian mangrove. Upaya rehabilitasi ini diharapkan dapat mengembalikan fungsi ekologis mangrove sebagai penahan gelombang, penyerap karbon, dan habitat biodiversitas pesisir (Rahman and Yulianti, 2020).

Sesi ketiga yang disampaikan oleh Ibu Apt Warsidah, S.Si, M.Si, yang membahas potensi produk hayati laut di Kabupaten Mempawah, seperti rumput laut, teripang, dan ikan karang, yang memiliki nilai ekonomi tinggi sekaligus peran penting dalam ekosistem laut (Prasetyo, Fauzi and Putri, 2023; Ramdani & Kurniawan, 2021). Sebagai contoh, rumput laut menyediakan habitat bagi spesies laut kecil dan menyerap karbon dioksida, sehingga mendukung kesehatan ekosistem secara keseluruhan (Prasetyo, Fauzi and Putri, 2023). Namun, pemanfaatan produk hayati ini dihadapkan pada risiko seperti penangkapan ikan berlebihan, pemburuan teripang, dan konservasi lahan mangrove menjadi tambak. Untuk menjaga keberlanjutan produk hayati ini, disarankan penerapan pengelolaan berbasis ekosistem yang melibatkan zonasi perikanan, pelatihan budidaya ramah lingkungan, dan peningkatan kesadaran konservasi laut, yang melibatkan masyarakat lokal dan pemerintah daerah (Widodo and Saputra, 2020; Yulianto and Firmansyah, 2022).





**Gambar 2.** Diskusi interaktif dari narasumber 1 (panel atas), narasumber 2 (panel tengah), dan narasumber 3 (panel bawah)

Sesi diskusi interaktif ini juga diisi dengan tanya jawab dari peserta. Peserta sangat antusias dalam memberikan pertanyaan seputar dengan materi yang disampaikan oleh narasumber. Pasca sesi ini, sesi dilanjutkan dengan demonstrasi peralatan Kelautan yang dibawa oleh panitia acara. Peralatan kelautan yang dibawa yakni peralatan selam, AWS, GPS, WQC serta peralatan lain. Peserta terlihat antusias mendengar penjelasan dan mencoba menggunakan peralatan Kelautan.



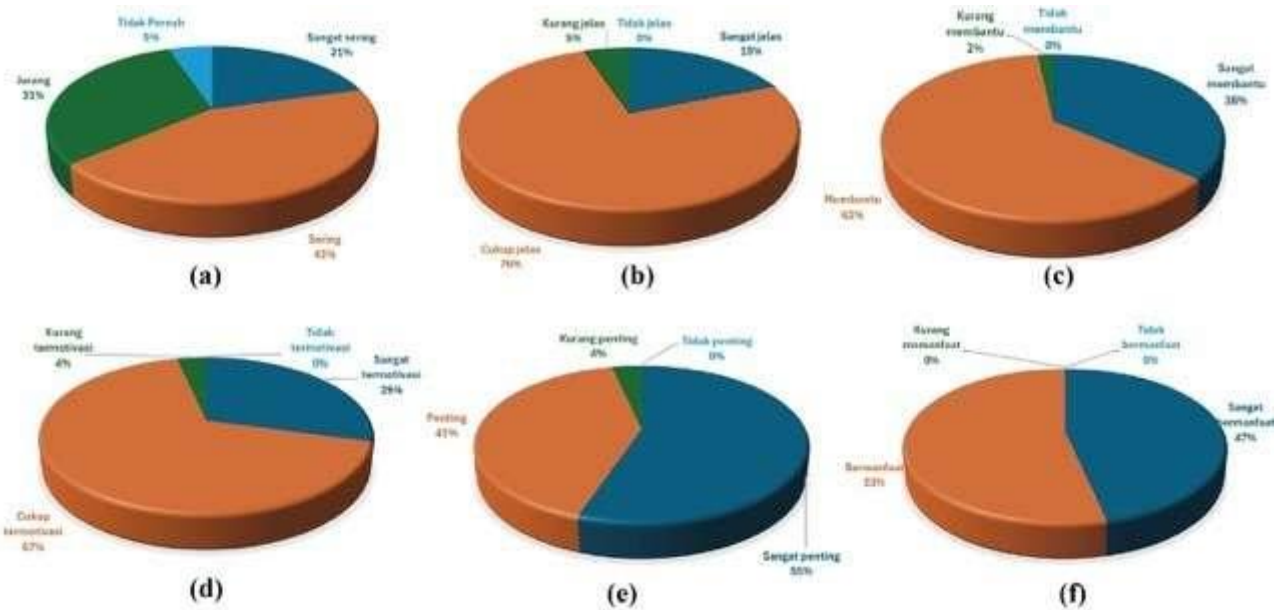


**Gambar 3.** Sesi demonstrasi peralatan kelautan (panel atas), dan peserta yang mencoba menggunakan peralatan selam (panel bawah)

Evaluasi kegiatan PKM dilakukan setelah diskusi interaktif menggunakan kuesioner yang disebar secara offline kepada peserta yang hadir (guru dan siswa). Jumlah responden yang berpartisipasi dalam pengisian kuesioner sebanyak 58 orang. Pengisian kuesioner ini bertujuan untuk mengukur pemahaman peserta terkait materi kelautan yang telah disampaikan khususnya mengenai literasi kelautan pada ekosistem mangrove. Tabel 1 merupakan pertanyaan yang digunakan untuk mengevaluasi kegiatan PKM.

**Tabel 1.** Daftar pertanyaan kuesioner untuk evaluasi kegiatan PKM

No	Pertanyaan
1.	Seberapa sering anda mendengar tentang pentingnya ekosistem mangrove sebelum mengikuti kegiatan PKM
2.	Seberapa jelas informasi tentang fungsi dan manfaat mangrove disampaikan dalam kegiatan PKM ini
3.	Apakah kegiatan PKM ini membantu anda memahami pentingnya penanaman mangrove di daerah pesisir
4.	Apakah anda merasa termotivasi untuk berpartisipasi dalam kegiatan penanaman mangrove setelah sosialisasi
5.	Seberapa penting anda menilai keberadaan mangrove bagi keberlanjutan lingkungan di sekitar anda
6.	Apakah anda merasa mendapatkan pengetahuan baru yang bermanfaat dari sosialisasi ini?



**Gambar 4.** Diagram *chart* dari hasil kuesioner untuk pertanyaan nomor 1 (a), 2 (b), 3 (c), 4 (d), 5 (e), dan 6 (f) yang mengacu pada Tabel 1

Evaluasi kegiatan melalui kuesioner (Gambar 4) menunjukkan peningkatan pemahaman peserta terhadap pentingnya ekosistem mangrove dan pelestarian lingkungan. Sekitar 70% responden mengaku sering terpapar informasi tentang mangrove, lebih dari 90% menyatakan bahwa informasi yang disampaikan dalam kegiatan ini jelas, dan 98% merasa kegiatan ini membantu mereka memahami peran mangrove (Sofyan and Wahyudi, 2022). Namun, sekitar 44% responden merasa kurang termotivasi untuk terlibat langsung dalam aksi pelestarian, menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih interaktif dan berkelanjutan, seperti program penghijauan, untuk mendorong keterlibatan aktif dalam pelestarian lingkungan (Ariesta and Wahyuni, 2021). Selain data kuantitatif dari kuesioner, evaluasi juga mencakup aspek kualitatif berupa tanggapan langsung dari peserta yang mengungkapkan beberapa hambatan dan tantangan dalam memotivasi diri untuk terlibat aktif dalam pelestarian mangrove. Beberapa peserta mengemukakan bahwa kurangnya fasilitas pendukung di sekolah dan kurangnya waktu luang akibat padatnnya jadwal belajar menjadi kendala utama. Seorang siswa menyatakan, "Saya ingin ikut serta dalam kegiatan pelestarian, tapi seringkali tugas sekolah dan ekstrakurikuler membuat saya sulit fokus." Selain itu, beberapa guru juga mengungkapkan bahwa kurangnya sosialisasi dan dukungan berkelanjutan dari pihak sekolah membatasi motivasi siswa untuk berperan aktif. Tantangan-tantangan ini penting untuk diperhatikan agar program pengabdian masyarakat berikutnya dapat dirancang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan peserta.

#### IV. KESIMPULAN

Program edukasi literasi kelautan ini berhasil mencapai target pemberdayaan masyarakat di kalangan siswa SMA/SMK di Kabupaten Mempawah, terutama dalam meningkatkan kesadaran tentang pentingnya ekosistem mangrove bagi keseimbangan lingkungan pesisir. Metode edukasi partisipatif yang digunakan terbukti efektif dan relevan dalam konteks lokal, yang mencakup permasalahan, kebutuhan, serta tantangan yang dihadapi masyarakat setempat. Evaluasi program menunjukkan bahwa mayoritas siswa mengalami peningkatan pemahaman dan motivasi untuk berpartisipasi dalam pelestarian lingkungan, meskipun masih diperlukan pendekatan yang lebih interaktif untuk meningkatkan keterlibatan berkelanjutan dalam kegiatan pelestarian. Sebagai rekomendasi, program ini sebaiknya diimplementasikan secara berkelanjutan dan diperluas jangkauannya melalui kolaborasi lintas sektor antara sekolah, pemerintah, dan masyarakat untuk membangun kesadaran lingkungan yang lebih luas serta mempersiapkan siswa menjadi agen konservasi yang aktif di Kabupaten Mempawah.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada siswa dan guru SMA/SMK di seluruh Kabupaten Mempawah, serta Asosiasi MGMP Geografi untuk tingkat SMA di Mempawah, yang secara aktif berpartisipasi dalam program ini. Penghargaan yang tulus disampaikan kepada pejabat Kelurahan Tanjung dan Pengelola Pantai Tanjung Burung atas dukungan dan kolaborasi mereka, yang sangat berkontribusi pada keberhasilan kegiatan ini. Kegiatan ini didanai oleh Dana DIPA UNTAN, No. SP DIPA-023.17.2.677517/2023, tertanggal 24 November 2023, di bawah Kontrak No. 2807/UN22.8/PT.01.03/2024. Dukungan ini sangat dihargai, karena memungkinkan pelaksanaan dan penyelesaian yang sukses dari inisiatif pemberdayaan masyarakat ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ariesta, R., and Wahyuni, D. (2021) 'Interactive Approaches in Environmental Conservation Education', *Journal of Environmental Education*, 7, 102–115.
- Astuti, R., and Wibisono, A. (2021) 'Mangrove Ecosystems and Their Economic Role in Indonesia', *Journal of Coastal Conservation*, 5, 125–138.
- Dinilhuda, A., Akbar, A. A., and Jumiati, J. (2018), 'Peran Ekosistem Mangrove Bagi Mitigasi Pemanasan Global', *Jurnal Teknik Sipil*, 18(2). <https://doi.org/10.26418/jtsft.v18i2.31233>
- Fadhilah, R., and Lestari, A. (2023) 'Nutrient Distribution in Marine Ecosystems', *Marine Ecology Progress Series*, 11, 92–105.
- Faruk, U., Kushadiwijayanto, A. A., and Safitri, I. (2019) 'Keanekaragaman Jenis Ikan di Perairan Mangrove Desa Pasir Kabupaten Mempawah Kalimantan Barat' *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 2(2), 39. <https://doi.org/10.26418/lkuntan.v2i2.30476>
- Fitria, L., Fitrianiingsih, Y., and Jumiati, J. (2020) 'Penerapan Teknologi Penanaman Mangrove di Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat, Indonesia Application of Mangrove Planting Technology in', *Jurnal Panrita Abdi*, 4(2). <http://journal.unhas.ac.id/index.php/panritaabdi>
- Gumilar, I. (2018) 'Partisipasi Masyarakat Pesisir dalam Pelestarian Ekosistem Hutan Mangrove (Studi Kasus di Kabupaten Indramayu Jawa Barat)', *Sosiohumaniora*, 20(2).

<https://doi.org/10.24198/sosiohumaniora.v20i2.14707>

- Hartisa, N. S., Safitri, I., and Minsas, S. (2023) 'Estimasi Karbon Serasah Daun Mangrove Di Desa Sungai Bakau Kecil Kabupaten Mempawah', *Oceanologia*, 2(3), 81. <https://doi.org/10.26418/jose.v2i3.70037>
- Hartono, W., and Dewi, R. (2023) 'Sustainable Coastal Management Strategies', *Sustainable Ocean Management*, 7, 200–215.
- Maulana, A., and Hasan, F. (2023) 'The Impact of Climate Change on Mangrove Ecosystems', *Global Environmental Change Journal*, 19, 310–328.
- Nugroho, S., and Astuti, M. (2019) 'Tidal Patterns and Their Influence on Coastal Communities', *Journal of Environmental Studies*, 9, 78–89.
- Nuraya, T., Zuswiryati, Z., and Sari, D. W. (2022) 'Identifikasi dan Keanekaragaman Mangrove di Desa Bakau Besar dan Bakau Kecil Kabupaten Mempawah Kalimantan Barat', *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 5(3), 138. <https://doi.org/10.26418/lkuntan.v5i3.57019>
- Oktamalia, O., Apriyanto, E., and Hartono, D. (2019) 'Potensi Kepiting Bakau (*Scylla* Spp) Pada Ekosistem Mangrove Di Kota Bengkulu', *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.31186/naturalis.7.1.9253>
- Prasetyo, K., Fauzi, E. P., and Putri, I. H. (2023) 'K-Pop Fandoms Loyalist Phenomenon: Fans Participatory Branding on Social Media Content Practices Distribution in Indonesia', *Paragraphs Communication Update*, 1(1), 1–15. <https://doi.org/10.59260/pcommu.2023.79841201>
- Purnomo, W., and Ardiansyah, B. (2022) 'Improving Environmental Awareness in Coastal Schools', *Indonesian Journal of Environmental Education*, 8, 45–58.
- Putri, A. A., Akbar, A. A., Romiyanto, R., Jati, D. R., and Saziati, O. (2023) 'Potensi Karbon Biru Pesisir Kalimantan Barat', *Buletin Oseanografi Marina*, 12(3), 313–324. <https://doi.org/10.14710/buloma.v12i3.52009>
- Rahman, A., and Yulianti, D. (2020) 'Physical Oceanography and Coastal Management', *Ocean Science Review*, 15, 210–225.
- Ramdani, M., and Kurniawan, F. (2021) 'The Role of Seaweed in Marine Ecosystem Conservation', *Marine Conservation Journal*, 10, 88–100.
- Safitri, I., All Ayzah, D. K., Nurdianysah, S.I, and Nguyen D-H. (2024) 'Species Composition and Abundance of Mangrove Gastropods in Desa Sutera, Kayong Utara, West Kalimantan', *Jurnal Biolokus*, 6(2): 193-206
- Sari, M., and Ardiansyah, B. (2021) 'Community-Based Marine Literacy and Environmental Awareness', *Journal of Marine Education*, 12, 102–115.
- Sofyan, H., and Wahyudi, R. (2022) 'Environmental Education and Its Impact on Student Awareness', *Education Journal*, 12, 75–88.
- Sukma, I., and Pratama, L. (2022) 'Sediment Composition and Marine Life in Coastal Areas', *International Journal of Marine Biology*, 6, 58–70.
- Widodo, A., and Saputra, B. (2020) 'Sustainable Fishing Practices in Indonesia', *Journal of Environmental Sustainability*, 5, 132–145.
- Yulianto, S., and Firmansyah, A. (2022) 'Mangrove Protection and Biodiversity Conservation', *Indonesian Journal of Marine Studies*, 10, 150–167.