



**PENINGKATAN KESADARAN EKOLOGIS MELALUI EDUKASI EKOWISATA
MANGROVE DI KAWASAN KONSERVASI MANGROVE DAN BEKANTAN (KKMB)
TARAKAN**

*Enhancing Ecological Awareness Through Mangrove Ecotourism Education at Tarakan Mangrove
and Bekantan Conservation Area (KKMB) Tarakan*

**Faruq Khadami^{1*}, Novi Luthfiyana², Karina Aprilia Sujatmiko¹, Mika Rizki
Puspaningrum³, Dori Rahmawani⁴, Maharani Rachmawati Purnomo⁵, Salwa Azharelfa⁵,**

¹Kelompok Keahlian Oseanografi Terapan dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung,
²Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Universitas Borneo Tarakan, ³Kelompok
Keahlian Paleontologi dan Geologi Kwartir Institut Teknologi Bandung, ⁴Program Studi
Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Borneo Tarakan, ⁵Program Studi
Oseanografi Institut Teknologi Bandung

Jl Ganesha 10 Bandung 40132 Jl. Amal Lama No.1, Kec Tarakan Timur, Kota Tarakan,

*Alamat Korespondensi: faruq@itb.ac.id

(Tanggal Submission: 04 November 2024, Tanggal Accepted : 19 Januari 2025)



Kata Kunci :

*Ekowisata,
Edukasi
Lingkungan,
KKMB Tarakan,
Mangrove,
Siswa Sma*

Abstrak :

Kegiatan edukasi ekowisata mangrove yang berfokus pada siswa SMA di Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan (KKMB) Tarakan bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan siswa tentang pentingnya ekosistem mangrove. Melalui serangkaian kegiatan yang menarik dan interaktif, seperti permainan edukasi dan observasi langsung, peserta diajak untuk memahami peran penting mangrove sebagai habitat bagi berbagai biota, pelindung pantai, dan penyerap karbon. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan ini berhasil mencapai tujuannya. Peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi dan peningkatan pemahaman tentang ekosistem mangrove. Materi edukasi yang disajikan, terutama permainan edukasi, dinilai efektif dalam menyampaikan informasi yang kompleks dengan cara yang menyenangkan. Kegiatan ini mampu meningkatkan pemahaman dan kesadaran ekologis sebesar 89%. Namun, masih terdapat beberapa aspek yang perlu diperbaiki, seperti pengembangan materi edukasi yang lebih variatif dan peningkatan fasilitas pendukung kegiatan. Secara keseluruhan, kegiatan ini merupakan langkah awal yang baik dalam upaya meningkatkan kesadaran masyarakat, khususnya generasi muda, tentang pentingnya menjaga kelestarian ekosistem mangrove. Kegiatan ini dapat dijadikan model untuk kegiatan edukasi lingkungan serupa di daerah lain.

Key word :

Ecotourism, Mangrove, Environmental Education, High School Students, KKMB Tarakan

Abstract :

Educational ecotourism activities focused on high school students at the Tarakan Mangrove and Bekantan Conservation Area (KKMB) aim to increase students' awareness and knowledge of the importance of mangrove ecosystems. Through a series of interesting and interactive activities such as educational games and direct observation, participants are invited to understand the important role of mangroves as habitats for various biota, coastal protection, and carbon captured. Evaluation results show that this activity has successfully achieved its objectives. Participants showed high enthusiasm and increased understanding of mangrove ecosystems. The educational materials presented, especially educational games, were considered effective in conveying complex information in an enjoyable way. This activity was able to increase ecological understanding and awareness by 89%. However, there are still some aspects that need to be improved, such as the development of more varied educational materials and the improvement of supporting facilities for activities. Overall, this activity is a good first step in efforts to increase public awareness, especially among the younger generation, about the importance of preserving mangrove ecosystems. This activity can be used as a model for similar environmental education activities in other regions.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Khadami, F., Luthfiyana, N., Sujatmiko, K. A., Puspaningrum, M. R., Rahmawani, D., Purnomo, M. R., & Azharelfa, S. (2025). Peningkatan Kesadaran Ekologis Melalui Edukasi Ekowisata Mangrove Di Kawasan Konservasi Mangrove Dan Bekantan (KKMB) Tarakan. *Jurnal Abdi Insani*, 12(1), 281-289. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i1.2205>

PENDAHULUAN

Ekowisata merupakan kegiatan pariwisata yang bertanggung jawab dalam menjaga kelestarian lingkungan, sumber daya pariwisata, serta memberikan manfaat sosial dan ekonomi (Henri *et al.*, 2021). Ekowisata dapat diartikan sebagai kegiatan pariwisata yang tidak merusak lingkungan sehingga dapat memberikan manfaat perlindungan, konservasi dan pendidikan (Rini *et al.*, 2018). Pengembangan ekowisata memerlukan strategi perencanaan, kolaborasi antar *stackholder*, serta pemberdayaan masyarakat dengan mempertimbangkan aspek ekonomi, sosial, budaya, ekologi, dan pendidikan (Henri & Ardiawati, 2020). Oleh sebab itu, salah satu langkah strategis dalam meningkatkan kesadaran berwisata yang bertanggung jawab dengan cara meningkatkan kesadaran ekologis melalui edukasi ekowisata.

Konsep ekowisata berkaitan erat dengan edukasi lingkungan, sehingga diharapkan mampu mendorong pariwisata yang keberlanjutan. Edukasi lingkungan akan meningkatkan pemahaman para pengunjung mengenai konservasi dan pentingnya berwisata secara bertanggung jawab. Prasetyo & Nararais, (2023), menyatakan ekowisata berbasis edukasi menciptakan sinergi yang saling menguntungkan. Andari, (2023), melaporkan melalui pengalaman langsung, pengunjung dapat mempelajari konservasi, ekosistem, serta flora dan fauna di habitat aslinya. Suryaningsih, (2018), mengemukakan interaksi langsung dengan lingkungan akan memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam, sehingga mampu menjaga keberlanjutan dalam sektor pariwisata dan pendidikan.

Kegiatan ekowisata berbasis edukasi ini berfokus pada pengembangan ekowisata di ekosistem mangrove. Ekosistem mangrove memiliki peran penting di wilayah pesisir. Secara biologis, ekosistem mangrove merupakan habitat bagi berbagai jenis satwa seperti burung, ikan, invertebrata dan primata lainnya (Pattinasarany *et al.*, 2023). Selain itu, mangrove berfungsi sebagai pelindung alami dari abrasi dan erosi. Salah satu fungsi ekologis mangrove adalah menjaga dan menstabilkan garis pantai dan bantaran sungai, serta melindunginya dari terjangan ombak dan arus (Utomo *et al.*, 2024), serta

berperan signifikan dalam penyerapan karbon (Akbar *et al.*, 2019), menjadikannya elemen kunci dalam mitigasi perubahan iklim. Salah satu destinasi wisata dari ekosistem mangrove sekaligus tempat konservasi bekantan yang cocok untuk lokasi pengembangan ekowisata berbasis edukasi adalah Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan (KKMB) di Kota Tarakan.

Konservasi Mangrove dan Bekantan (KKMB) berada di Jalan Gajah Mada, Kelurahan Karang Rejo, Kecamatan Tarakan Barat, Kota Tarakan, Provinsi Kalimantan Utara. Kawasan ini memiliki fungsi sebagai hutan lindung dan konservasi satwa endemik bekantan. Gazali *et al.*, (2019), melaporkan KKMB telah menjadi destinasi wisata yang potensial untuk menggabungkan pengalaman edukatif dan wisata alam. Dengan pendekatan ini, pengunjung tidak hanya mendapatkan hiburan, tetapi juga pemahaman tentang proses ekologi di ekosistem mangrove dan bekantan.

Sasaran utama kegiatan edukasi ini adalah siswa SMA berusia 15-17 tahun. Pemilihan siswa SMA sebagai mitra didasarkan pada kebutuhan mereka akan pengalaman belajar secara langsung dan relevan dengan kurikulum sekolah. Kegiatan ini akan memberi kesempatan kepada para siswa untuk mengasah kemampuan berlogika sembari menumbuhkan kesadaran menjaga lingkungan yang mereka tinggali saat ini. Selain itu, para siswa akan memahami pentingnya ekosistem mangrove dalam aspek ekologis, biologis, maupun ekonomis, sehingga dapat menumbuhkan minat siswa dalam bidang tertentu yang kelak akan mereka tekuni di masadepan. Oleh karena itu, SMAN 1 Tarakan dipilih menjadi mitra dalam kegiatan ini.

Tujuan utama kegiatan ini adalah: (1) mengembangkan ekowisata di KKMB Tarakan; (2) meningkatkan pengetahuan dan kesadaran siswa SMA tentang pentingnya ekosistem mangrove; dan (3) menciptakan materi edukasi yang inovatif dan menarik, seperti permainan edukasi, yang dapat digunakan sebagai program rutin di KKMB.

METODE KEGIATAN

Kegiatan edukasi ini dikemas dalam sebuah *games* edukasi tentang fungsi dan peran mangrove melalui *games* yang dinakan mangrove maze. Mangrove maze merupakan sistem permainan pos to pos yang dilaksanakan di Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan (KKMB) Tarakan. Pada setiap posnya, peserta diajak untuk mempelajari ekosistem mangrove dan peranannya dalam bentuk permainan interaktif. Seluruh peserta dibagi menjadi 4 kelompok yang dibekali dengan peta KKMB. Ada 5 permainan dengan tujuan-tujuan tertentu. Peserta bergantian dari Pos 1-5 dengan estimasi setiap kegiatan 15 menit. Setiap kelompok mendapatkan Kartu Beams yang harus dikerjakan selama peserta melakukan mobilisasi pada setiap pos.

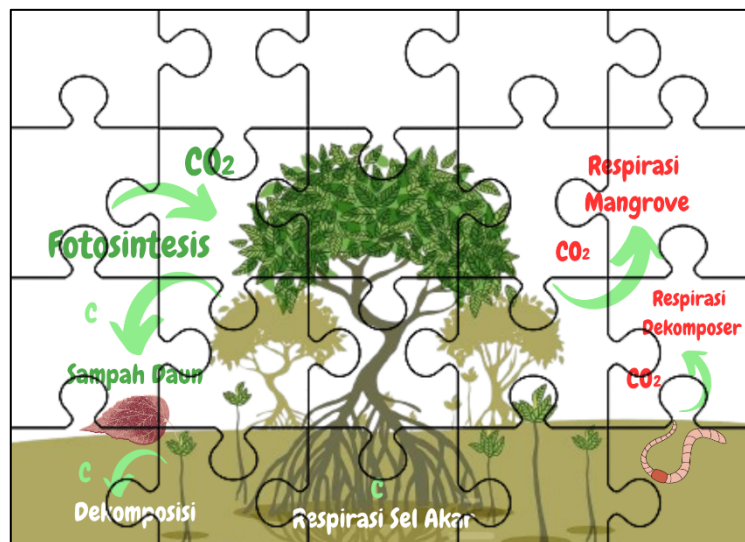
Permainan pertama adalah Pos Pelindung Pantai (Eksperimen Abrasi). Pada pos ini, peserta diminta untuk membuat miniatur struktur pantai dalam botol bekas. Melalui permainan ini, peserta diharapkan dapat memahami proses abrasi pantai dan peranan mangrove sebagai pelindung pantai. Gambar 1 menunjukkan ilustrasi pembuatan eksperimen perlindungan pantai oleh vegetasi.



Gambar 1. Ilustrasi eksperimen abrasi (de Souza *et al.*, 2022)

Permainan kedua adalah menyusun puzzle tentang mekanisme penyimpanan karbon pada mangrove. Rahman *et al.*, (2017), melaporkan mangrove memiliki peran dalam penyerapan karbon salah satunya dengan memanfaatkan CO₂ dalam proses fotosintesis serta menyimpan stok karbon dalam bentuk biomassa yang tersimpan dalam akar, akar udara dan sedimen. Pada pos ini, peserta

diminta untuk menyusun puzzle mengenai proses penyimpanan karbon pada mangrove. Diharapkan peserta dapat memahami pentingnya mangrove dalam penyimpanan karbon. Puzzle yang ditupakai dalam permainan ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Puzzle penyerapan karbon pada mangrove

Permainan ketiga adalah pos pembelajaran produk olahan mangrove melalui permainan cari kata. Peserta diharapkan dapat mengetahui diversifikasi produk dari mangrove dari jenis-jenis yang berbeda. Luthfiyana, (2024), melaporkan diversifikasi produk mangrove merupakan upaya penganeekaragaman dengan meningkatkan nilai dari produk. Diversifikasi produk mangrove dilakukan dengan membuat olahan mangrove menjadi berbagai makanan, kecantikan, energi, dan medis. Peserta diminta untuk mencari 10 kata yang disembunyikan dalam suatu lembar kertas yang berisi kisi-kisi huruf (Gambar 3).

CARI PRODUK MANGROVE!

Cari dan tandai 10 kata hasil produk olahan mangrove di bawah ini.
Kata dapat tersusun secara horizontal, vertikal, maupun diagonal.

H	Y	T	I	E	A	U	K	A	C	A	N	G
O	U	H	T	D	K	U	U	D	S	K	U	
U	O	L	U	R	K	R	P	H	T	R	I	O
T	E	B	O	U	I	I	S	U	P	B	R	K
E	E	K	E	P	Y	A	N	I	S	K	U	K
D	D	H	N	R	B	K	N	P	E	I	P	E
T	O	O	C	U	O	B	N	N	E	P	R	Y
E	D	A	N	A	R	U	I	E	P	I	L	E
P	O	U	L	U	I	U	L	I	K	R	E	P
U	L	D	T	S	P	S	E	R	P	E	O	N
N	P	R	K	K	D	A	A	H	A	K	R	I
G	U	U	K	U	B	A	T	I	K	P	O	I
E	D	O	L	H	E	G	L	L	U	L	U	R
L	U	N	R	B	N	I	R	I	I	A	U	E

Ecotourism and Mangrove Sustainability
Tarakan, 2024

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS BANGSA

Gambar 3. Lembar cari kata

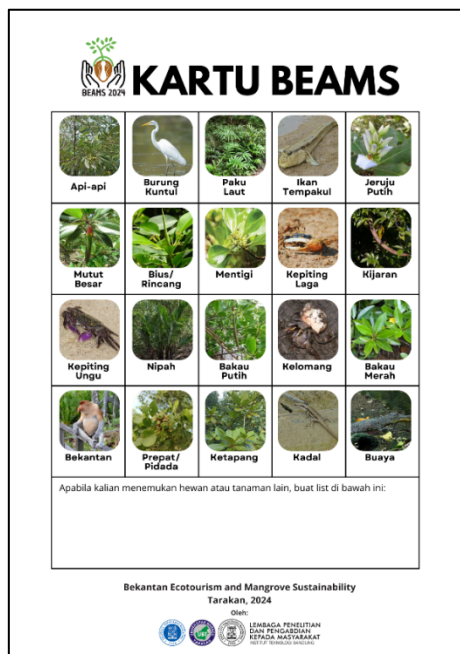
Permainan keempat adalah Pos Rumah Mangrove (Tebak Kata). Pada pos ini, peserta diminta untuk menebak kata-kata yang berhubungan dengan ekosistem mangrove. Ada 15 Kartu kata dimana setiap kelompok dibagi menjadi 2 tim yaitu tim penebak dan tim pember petunjuk. Tim pemberi

petunjuk dimintak untuk memberikan ciri-ciri kata yang dicari, sedangkan tim penebak diminta untuk menebak katanya. Beberapa contoh kartu huruf yang dipakai ditunjukkan oleh Gambar 4.



Gambar 4. Ilustrasi kartu tebak kata

Permainan terakhir adalah Kartu Beams. Dalam permainan ini, peserta diajak untuk mengenal tanaman dan hewan yang ada di ekosistem mangrove melalui kegiatan interaktif. Setiap kelompok akan menerima satu Kartu Beams (Gambar 5) dan satu buku panduan berjudul "Biodiversitas di Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan di Kota Tarakan." Sepanjang perjalanan menuju pos-pos permainan, kelompok diminta untuk mengambil foto tanaman atau hewan mangrove yang mereka temui sesuai dengan gambar yang tertera di Kartu Beams. Tanaman atau hewan yang ditemukan harus difoto dan dilingkari, sementara yang tidak tertera di kartu dapat ditambahkan di kotak kosong yang tersedia. Setelah semua kelompok kembali ke titik awal, penilaian dilakukan berdasarkan jumlah jenis tanaman dan hewan yang berhasil diidentifikasi. Kelompok dengan jumlah foto terbanyak akan mendapatkan nilai tertinggi, dengan sistem peringkat yang memberikan skor tertinggi untuk peringkat pertama.



Gambar 5. Lembar kartu Beams

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pelaksanaan Games Edukasi

Pelaksanaan games diawali dengan penjelasan mendalam mengenai aturan dan tujuan setiap pos permainan oleh asisten pendamping. Penjelasan ini krusial agar peserta tidak hanya sekadar bermain, tetapi juga memahami konsep ekologis yang ingin disampaikan. Setelah peserta memahami aturan, permainan pun dimulai. Pada pos pertama, "Pelindung Pantai (Eksperimen Abrasi)", peserta secara langsung melakukan eksperimen sederhana untuk mengamati peran penting vegetasi dalam melindungi pantai (Gambar 6). Dengan membandingkan model pantai bervegetasi dan tanpa vegetasi

saat terkena aliran air, peserta dapat menyimpulkan bahwa vegetasi mangrove sangat efektif dalam mencegah abrasi.



Gambar 6. Pelaksanaan eksperimen abrasi pada pantai bervegetasi

Pada pos kedua (Gambar 7), "Blue Carbon (Puzzle)", peserta diajak menyusun puzzle siklus karbon pada mangrove. Kegiatan ini membantu peserta memahami mekanisme penyimpanan karbon oleh mangrove dan perannya dalam mitigasi perubahan iklim. Sani *et al.*, (2018), menyatakan keberadaan hutan mangrove sangat penting sebagai agen mitigasi dampak perubahan iklim. Hutan mangrove berfungsi sebagai pelindung abrasi dan agen penyimpan karbon, serta mengurangi emisi gas rumah kaca. Setelah menyusun puzzle, peserta menjelaskan pemahaman mereka, yang kemudian dievaluasi oleh asisten pendamping.



Gambar 7. Penyusunan Puzzle siklus karbon pada mangrove

Pada pos ketiga (Gambar 8), peserta diajak mencari kata-kata terkait produk olahan mangrove. Setelah menemukan kata-kata tersebut, asisten pendamping menjelaskan asal-usul produk dan bagian tanaman mangrove yang digunakan. Misalnya, sirup mangrove dibuat dari buah pedada. Kegiatan ini memberikan wawasan tambahan kepada peserta tentang manfaat ekonomi dari mangrove.



Gambar 8. Pelaksanaan permainan pencarian kata produk olahan mangrove

Pos keempat (Gambar 9) bertujuan mengenalkan komponen biotik dan abiotik yang mendukung ekosistem mangrove di KKMB. Peserta dibagi menjadi dua kelompok untuk menjadi tim penebak dan tim pemberi petunjuk. Kegiatan ini memberikan pengetahuan peserta tentang ekosistem mangrove dan penyusunnya.



Gambar 9. Permainan tebak kata

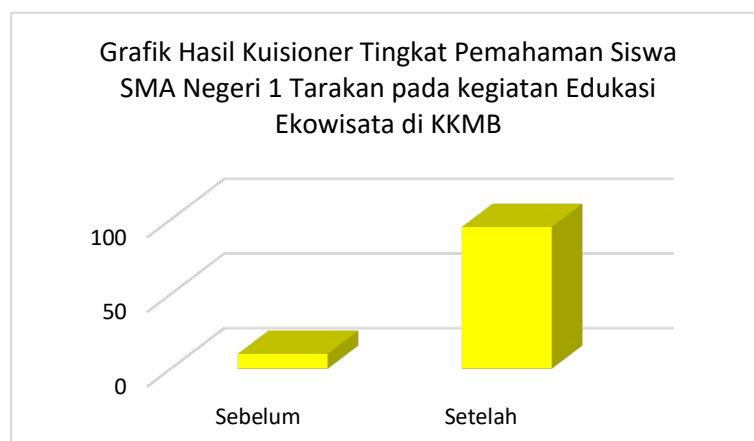
Permainan terakhir bertujuan mengenalkan keragaman hayati di Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan (KKMB) (Gambar 10). Peserta diberikan tugas mengidentifikasi flora dan fauna yang ditemukan di KKMB dengan menggunakan buku panduan atau aplikasi pengenalan gambar. Kegiatan ini memberikan pengalaman langsung bagi peserta dalam mengamati ekosistem mangrove.



Gambar 10. Identifikasi flora dan fauna yang ada di KKMB

2. Evaluasi Kegiatan

Berdasarkan hasil evaluasi kualitatif terhadap peserta, secara umum kegiatan ini mendapat antusiasme yang tinggi. Peserta merasa permainan yang dirancang mampu memberikan pemahaman yang baik tentang ekosistem mangrove dan fungsinya. Namun, terdapat beberapa masukan yang perlu diperhatikan untuk perbaikan di masa mendatang. Pertama, tingkat kesulitan puzzle pada pos "Blue Carbon" dinilai terlalu tinggi sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk diselesaikan. Untuk mengatasi hal ini, waktu pengerjaan dapat ditambah atau tingkat kesulitan puzzle dapat disesuaikan agar lebih sederhana. Kedua, informasi pada permainan mencari kata dapat diperkaya dengan menyediakan buku panduan atau lembar jawaban yang lebih lengkap. Hal ini akan memungkinkan peserta untuk mendapatkan informasi yang lebih detail mengenai produk-produk olahan mangrove tanpa harus selalu bergantung pada penjelasan asisten. Terakhir, seluruh rangkaian permainan dapat dikemas dengan lebih profesional dengan menambahkan buku panduan ilmiah. Buku panduan ini dapat berfungsi sebagai referensi tambahan bagi peserta untuk mempelajari lebih lanjut tentang mangrove setelah kegiatan selesai. Berdasarkan hasil diskusi dan data kuisioner evaluasi dari hasil pemahaman siswa menunjukkan bahwa 89% siswa memahami kegiatan dan pembelajaran pada berbagai pos yang tersedia.



Gambar 11. Hasil evaluasi kegiatan edukasi ekowisata di KKMB Tarakan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan edukasi ekowisata mangrove yang berfokus pada siswa SMA di KKMB Tarakan telah berhasil mencapai beberapa tujuan utama. Pertama, kegiatan ini telah berhasil memperkenalkan siswa pada keanekaragaman hayati dan fungsi ekologis ekosistem mangrove. Melalui kegiatan permainan edukasi dan observasi langsung, siswa mendapatkan pengalaman belajar yang menyenangkan dan bermakna. Kedua, kegiatan ini telah berhasil meningkatkan kesadaran siswa akan pentingnya menjaga kelestarian ekosistem mangrove. Hal ini terlihat dari antusiasme siswa dalam mengikuti kegiatan dan tanggapan positif mereka terhadap materi yang disampaikan. Ketiga, kegiatan ini telah berhasil mengembangkan materi edukasi yang inovatif, seperti permainan edukasi, yang dapat dijadikan sebagai model untuk kegiatan serupa di masa mendatang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) ITB atas pendanaan yang telah diberikan melalui Program Pengabdian ITB 202 dengan Skema Program Pengabdian Masyarakat Bottom Up 2024, sehingga program pengabdian masyarakat dapat terlaksana. Terimakasih juga kepada fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan (FITB) ITB atas dukungan motivasi dan administrasi, SMA Negeri 1 Tarakan dan Universitas Borneo Tarakan yang telah bersedia menjadi mitra dalam melaksanakan seluruh rangkaian kegiatan dengan semangat tertib dan antusias.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, C., Arsepta, Y., Dewiyanti, I., & Bahri, S. (2019). Dugaan Serapan Karbon Pada Vegetasi Mangrove, di Kawasan Mangrove Desa Beureunut, Kecamatan Seulimum, Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Laot Ilmu Kelautan*, 1(2), 63-70. <https://doi.org/10.35308/jlaot.v1i2.2314>
- Amanda, Y., Mulyadi, A., Siregar, Y. I., & Ikhwan, Y. (2021). Estimation of Carbon Reserved in Mangrove Forest at the Estuary of the Batang Apar River, North Pariaman District, Pariaman City, West Sumatra Province. *Jurnal Ilmu Perairan (Aquatic Science)*, 9(1), 38-48. <https://doi.org/10.31258/jipas.9.1.p.38-48>
- Andari, R. (2023). Educational Tourism and Community-Based Ecotourism: Diversification for Tourist Education. *Journal of Tourism Education*, 3(2), 97-108. <https://doi.org/10.17509/jote.v3i2.66099>
- de Souza, A. C., Barbosa, F. E. L., Diniz, S. F., Sobrinho, dan Falcão, C. L. C. (2022): Methodology for Understanding Soil Erosion. *Journal of Sustainable Development*, 15(4), 43-48. [10.5539/jsd.v15n4p43](https://doi.org/10.5539/jsd.v15n4p43)
- Gazali, S., Rachmawani, D., & Agustianisa, R. (2019). Hubungan Kerapatan Mangrove dengan Kelimpahan Gastropoda di Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan (KKMB) Kota Tarakan. *Jurnal Harpodon Borneo*, 12(1), 9-19. [10.35334/harpodon.v12i1.781](https://doi.org/10.35334/harpodon.v12i1.781)

- Henri., & Ardiawati, S. (2020). Ecotourism Development of Munjang Mangrove Forest and Conservation Efforts Based on Community Approach. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)* 7(1), 106-116. <https://doi.org/10.31289/biolink.v7i1.2952>
- Henri., Lingga, R., Afriyansyah, B., & Irwanto, R. (2021). Pemberdayaan Masyarakat dalam Pengembangan Taman Wisata Alam Gunung Permisan sebagai Kawasan Ekowisata. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5 (4), 947-952. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i4.6520>
- Luthfiyana, N., Bija, S., Mutmainnah., Samsuriadi., Aini, N., & Raraq, E. (2024). Pelatihan Pembuatan Pangan Fungsional Kombucha dan Manisan Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*) di SMA Negeri 1 Tarakan. *Jurnal Abdi Insani*, 1(3), 808-815. <http://dx.doi.org/10.29303/abdiinsani.v1i1i3.1835>
- Pattinasarany, C. F., Pattinasarany, C. K., & Tuhumury, A. (2023). Kajian Penggunaan Habitat oleh Satwa Burung Pada Kawasan Mangrove Teluk Tuhaha Kecamatan Saparua Timur. *Jurnal Sylva Scientiae*, 6(4), 555-566. <https://doi.org/10.20527/jss.v6i4.9327>
- Prasetyo, H., & Nararais, D. (2023). Urgensi Destinasi Wisata Edukasi dalam Mendukung Pariwisata Berkelanjutan di Indonesia. *Kepariwisata: Jurnal Ilmiah*, 17(2), 135-143. <https://ejournal.stipram.ac.id/index.php/kepariwisataan/article/viewFile/209/181>
- Rahman, Effendi, H., & Rusmana, I. 2017. Estimasi Stok dan Serapan Karbon pada Mangrove di Sungai Tallo, Makassar. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 11(1), 19-28. <https://doi.org/10.22146/jik.24867>
- Rini, R., Setyobudiandi, I., & Kamal, M. (2018). Kajian Kesesuaian, Daya Dukung dan Aktivitas Ekowisata di Kawasan Mangrove Lantebung Kota Makassar. *Jurnal Pariwisata*, 5(1), 1-10. <https://doi.org/10.31294/par.v5i1.3179>
- Sani, D. A., & Hashim, M. (2018). A preliminary work on blue carbon stock mapping in mangrove habitat using satellite-based approach. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 169(1), 12078. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/2F169/2F1/2F012078> .
- Suryaningsih, Y. (2018). Ekowisata Sebagai Sumber Belajar Biologi dan Strategi untuk Meningkatkan Kepedulian Siswa Terhadap Lingkungan. *Bio Educatio*, 3(2), 279-499. <https://jurnal.unma.ac.id/index.php/BE/article/view/1142>
- Utomo, A. P., Haerani, J. O., Ferdian, R. N., Paradise, R., & Radianto, D. O. (2024). Pemaksimalan Fungsi Penanaman Mangrove di Daerah Rawan Abrasi Jakarta. *JURNAL ILMIAH NUSANTARA*, 1(3), 12-22. <https://doi.org/10.61722/jinu.v1i3.1502>