

PENGEMBANGAN EKOWISATA MANGROVE GILI SULAT SEBAGAI UPAYA KEBERLANJUTAN EKOSISTEM PESISIR DAN KARBON BIRU (*BLUE CARBON*) UNTUK BAHAN AJAR PEMBELAJARAN IPA

Nora Listantia¹, Agil Al Idrus²

¹Program Studi Doktor Pendidikan IPA, Pascasarjana, Universitas Mataram, Indonesia

¹Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Qamarul Huda Badaruddin, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Mataram, Indonesia

Corresponding author email: noralistantia@gmail.com

Article History

Received: 12 December 2023

Revised: 11 January 2024

Published: 21 February 2024

ABSTRACT

In this paper, the author wants to examine the development of the benefits of Gili Sulat mangrove ecotourism in relation to the concept of blue carbon which can be integrated into efforts to develop ecotourism on sustainable coasts and waters. This research is descriptive qualitative research. Data sources consist of primary and secondary data. Primary data collection was carried out by interviews using questionnaires, focus group discussions and observation of all activities in the Gili Sulat ecotourism area. Secondary data was obtained by searching literature and publications carried out by relevant agencies and documenting research results. Interview techniques using questionnaires were carried out to be more efficient in identifying the parameters to be analyzed and to find out the respondents' desires. The aquatic ecosystem on Gili Sulat is very beneficial for the people of Tekaloq hamlet, Sugian village as protection from disasters, such as abrasion, erosion, high waves. The link between blue carbon and ecotourism can be a strong measuring tool to support the preservation of coastal and aquatic ecosystems. Increasing public awareness about environmental conservation, ecotourism, and the role of blue carbon in mitigating climate change is very important to achieve sustainability and is a step in increasing public awareness and knowledge that can be carried out by stakeholders in collaboration with experts and environmental activists. By increasing public awareness and sustainable management efforts, it is hoped that it can support ecotourism activities which can make a significant contribution to mitigating climate change through the blue carbon concept.

Keywords: Mangrove Ecotourism, Gili Sulat, Coastal Ecosystem, Blue Carbon

Copyright © 2024, The Author(s).

How to cite: Listantia, N., & Idrus, A. A. (2024). PENGEMBANGAN EKOWISATA MANGROVE GILI SULAT SEBAGAI UPAYA KEBERLANJUTAN EKOSISTEM PESISIR DAN KARBON BIRU (BLUE CARBON) UNTUK BAHAN AJAR PEMBELAJARAN IPA. *NUSRA: Jurnal Penelitian Dan Ilmu Pendidikan*, 5(1), 190–198. <https://doi.org/10.55681/nusra.v5i1.1948>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

LATAR BELAKANG

Salah satu pembelajaran yang memakai prinsip keterpaduan di sekolah Menengah Pertama, yaitu IPA. IPA mengintegrasikan pembelajaran biologi, fisika, dan kimia (Prayunisa, dkk: 2023). Provinsi Nusa Tenggara Barat dikenal sebagai salah satu provinsi yang terdiri dari 2 (dua) pulau besar dan 401 (empat ratus satu) pulau-pulau kecil berdasarkan informasi Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi NTB, 2023. Keanekaragaman hayati di wilayah pesisir Provinsi NTB sangatlah beranekaragam dan memiliki karakteristik dan ciri khas yang unik sehingga menarik wisatawan dalam dan luar negeri untuk datang mengunjungi dan menikmati keindahan alam di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Minat wisatawan yang luar biasa terhadap keindahan alam di NTB memberikan dampak positif dan negative terhadap keberlanjutan pengelolaan sumber daya alam. Dampak positif dan negatif yang ditimbulkan dari kegiatan wisata (Anggun *et.al.*, 2021) adalah sebagai berikut :

1. Dampak positif : menciptakan lapangan kerja baru, memberikan pendapatan kepada negara, menjaga kelestarian budaya setempat sebagai identitas, pendapatan dari kegiatan wisata digunakan untuk pengelolaan sumber daya alam, menunjang keberadaan fasilitas umum yang ada di lokasi wisata, dan promosi daerah.
2. Dampak negatif : terjadinya perubahan sosial pada masyarakat, kemunduran atau kerusakan warisan budaya, terjadinya standarisasi dan komersialisasi, bentrokan

budaya, peningkatan kejahatan dan amoral, pekerjaan ada berdasarkan musim liburan (tidak menentu), kerusakan alam karena aktifitas pariwisata, *mass tourism*, harga barang naik.

Penjelasan tentang dampak positif dan negatif diatas membuka mata kita tentang pentingnya menjaga dan melindungi sumber daya alam, terlebih dengan isu perubahan iklim yang menjadi permasalahan utama di dunia saat ini.

Ekowisata merupakan sebuah konsep pengembangan pariwisata berkelanjutan yang memadukan konservasi dan pariwisata. Mangrove merupakan komunitas tumbuhan dengan toleransi tinggi terhadap lingkungan berkadar garam tinggi dan tumbuh subur di daerah pasang surut berlumpur di daerah tropis dan menyediakan tempat makan dan istirahat bagi banyak jenis hewan air (Beckmann dalam Japa *et al.*, 2021) .

Ekosistem hutan mangrove memiliki fungsi ekologis, ekonomis, wisata, pendidikan, dan sosial yang penting dalam pembangunan khususnya di wilayah pesisir (Webliana, *et al.*, 2022) dan membentuk struktur komunitas yang khas (Al Idrus, 2014) . Mangrove juga merupakan kelompok vegetasi yang menjaga keseimbangan ekosistem pantai (Al Idrus *et al.*, 2018b).

Hutan mangrove sebagai sumber daya alam hayati mempunyai keragaman potensi yang memberikan manfaat bagi kehidupan manusia. Manfaat yang dirasakan oleh masyarakat pesisir adalah berupa produk dan jasa yang dapat memberikan nilai tambahan pendapatan dalam memenuhi kebutuhan hidup dan menjadi mata pencarian utama dari

masyarakat sekitar kawasan. Jasa yang diperoleh dari manfaat hutan mangrove adalah jasa berekowisata (Sidik et al., 2017)

Ekosistem pesisir yang terdiri dari mangrove, lamun dan terumbu karang memiliki kontribusi sebagai penyerapan karbon yang dapat menurunkan emisi gas rumah kaca. Banyak hal yang bisa dimanfaatkan di wilayah pesisir, tidak hanya tentang wisata alam perairan tetapi juga tentang penyerapan karbon atau yang dikenal dengan konsep Karbon Biru (*Blue Carbon*). Pengelolaan ekosistem yang berkelanjutan sangatlah penting untuk kelestarian ekosistem pesisir. Ekosistem pesisir membantu dalam mitigasi perubahan iklim dengan menyerap karbon aktif untuk disimpan dalam bentuk biomassa maupun sedimen (Sari, 2016 dalam Putri et al., 2022). Menurut IUCN, 2017 ekosistem pesisir yang didominasi oleh mangrove, lamun dan terumbu karang dapat menyerap karbon sekitar 50% dari total penyimpanannya yang berada di lapisan sedimen dan tanah.

Karbon Biru merupakan salah satu *term* (batasan) yang digunakan dalam mendeskripsikan jasa lingkungan (Sulistiana, 2018). Ekosistem Karbon Biru merupakan salah satu ekosistem yang paling terancam di bumi, sekitar 340.000 hingga 980.000 hektar rusak setiap tahunnya. Rusaknya ekosistem diakibatkan oleh banyak hal, salah satunya adalah aktivitas pariwisata yang tidak bertanggung jawab terhadap lingkungan. Apabila hal ini terus berlanjut maka akan terjadi degradasi lingkungan atau hilang, maka ekosistem ini akan menjadi sumber emisi Gas Rumah Kaca (GRK) karbon dioksida yang besar (Barakalla dan Megawanto, 2017 dalam Sulistiana,

2018). Karbon Biru memberikan suatu peluang kepada kita untuk mempertahankan kelestarian dengan melakukan perlindungan dan pemulihan (rehabilitasi) kepada ekosistem pesisir untuk mempertahankan dan menjaga manfaat yang diberikan oleh ekosistem tersebut. Selain itu, Karbon Biru merupakan bentuk implementasi dari tujuan pembangunan yang berkelanjutan, sehingga generasi penerus kita nantinya dapat merasakan manfaat yang sama dengan yang kita rasakan saat ini.

Dalam tulisan ini penulis ingin mengkaji pengembangan manfaat ekowisata mangrove Gili Sulat kaitannya dengan konsep karbon biru (*blue carbon*) yang dapat diintegrasikan dalam upaya pengembangan ekowisata di pesisir dan perairan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif. Sumber data terdiri dari data primer dan sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan wawancara menggunakan kuisioner, *focus group discussion* dan observasi segala aktivitas yang ada pada kawasan ekowisata Gili Sulat. Data sekunder didapatkan dengan cara penelusuran literatur serta publikasi yang dilakukan oleh instansi terkait dan dokumentasi hasil penelitian. Pada kegiatan penelitian ini, diperlukan alat seperti kamera dan perekam suara untuk mendukung kegiatan.

Teknik wawancara dengan menggunakan kuisioner dilakukan agar lebih efisien dalam mengidentifikasi parameter yang akan dianalisis dan untuk mengetahui keinginan responden. Penyusunan kuisioner dilakukan dengan

menggunakan aplikasi Kobotoolbox dengan menyusun pertanyaan berdasarkan kriteria responden.

Focus Group Discussion (FGD) adalah adalah teknik pengumpulan data yang terdiri dari beberapa orang yang tergabung dalam satu kelompok diskusi yaitu Kelompok Nelayan dan Pokdarwis (Kelompok Sadar Wisata). Kelompok ini terbentuk sebagai proses untuk menyederhanakan masalah yang sedang diteliti dengan cara diskusi dan menemukan jawaban pada masalah tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

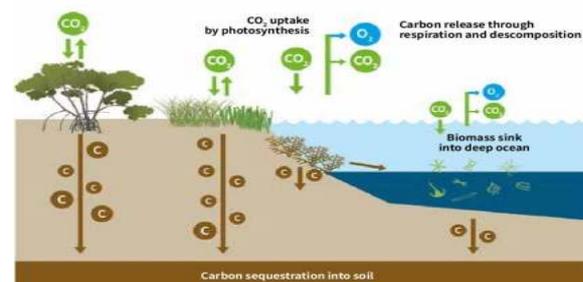
Ekosistem pesisir dan laut memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan mendukung kehidupan di bumi. Salah satu konsep yang semakin mendapatkan perhatian adalah "Karbon Biru," (*Blue Carbon*) yang mengacu pada penyimpanan karbon di ekosistem laut dan pesisir, seperti hutan bakau, padang lamun, dan rawa pasang surut. Mangrove dan lamun adalah ekosistem pesisir utama yang menyimpan karbon alami (*carbon sink*) yang disebut karbon biru (*Enabling Conservation and Financial Capital*, 2022). Dalam penelitian ini akan menggali untuk mengenal konsep karbon biru dan pentingnya pelestarian ekosistem pesisir dalam konteks perubahan iklim dan keberlanjutan lingkungan.

a. Karbon Biru

Karbon Biru merupakan karbon yang terserap pada wilayah pesisir, antara lain di ekosistem mangrove, lamun, dan rawa payau (McLeod *et al.*, 2011 dalam Putri *et al.*, 2022). Proses penyerapan dan penyimpanan karbon yang terjadi pada ekosistem pesisir umumnya sama dengan hutan terrestrial di daratan. Hoy (2018)

dalam Purwindiyanto *et.al.*, (2020) mengemukakan fungsi lain dari mangrove diantaranya adalah kemampuan mangrove dalam menyimpan karbon lebih besar dibandingkan dengan karbon yang diserap oleh hutan di darat, sehingga mangrove sangat berperan dalam upaya mitigasi perubahan iklim.

Ekosistem pesisir (hutan mangrove, tumbuhan laut, dan rawa-rawa) secara alamiah, menyerap karbon dari atmosfer dan lautan kemudian disimpan yang diilustrasikan pada Gambar 1. Karbon biru dapat membantu mengurangi dampak perubahan iklim, mengurangi dampak perubahan iklim, mendukung adaptasi, sosial ekonomi masyarakat dan lingkungan.



Gambar 1. Siklus Penyerapan Karbon pada Ekosistem Pesisir (Walton, 2021)

b. Ekosistem Pesisir

Ekosistem pesisir adalah wilayah transisi antara ekosistem daratan dan ekosistem laut yang mencakup berbagai tipe lingkungan, antara lain ekosistem estuaria, ekosistem mangrove, ekosistem lamun, ekosistem terumbu karang yang saling berinteraksi satu sama lainnya. Ekosistem pesisir memiliki banyak fungsi dan manfaat bagi keseimbangan kehidupan. Manfaat ekosistem pesisir yang perlu diketahui adalah sebagai berikut :

1. Sumber mata pencaharian masyarakat terutama nelayan dan pembudidaya ikan
2. Sumber makanan dan rumah bagi biota perairan (*spawning* dan *nursery ground*)
3. Penyimpan karbon dalam bentuk biomassa dan sedimen yang berperan dalam mitigasi perubahan iklim dengan mengurangi emisi karbon dioksida (CO₂) keatmosfer
4. Sebagai perlindungan dari bencana, seperti abrasi, erosi, gelombang tinggi danlain-lain
5. Tempat wisata untuk menikmati keindahan alam dan biota



Gambar 2.
Ekosistem Mangrove Gili Sulat, Desa Sugian, Kecamatan Sambelia, Lombok Timur

Gili sulat adalah pulau yang di lewati oleh garis Wallace, adalah garis hipotesis yang memisahkan wilayah geografi hewan asia dan Australia. Sehingga Gili Sulat banyak dihuni burung Maleo.

c. Keterkaitan antara Karbon Biru dan Ekowisata

Latar belakang terjadinya ekowisata berkaitan erat dengan perubahan dalam cara pandang dan interaksi terhadap lingkungan alam, serta dengan kesadaran akan perlunya

melestarikan sumber daya alam dan keanekaragaman hayati. Beberapa hal yang menjadi faktor perkembangan ekowisata meliputi (Jamal dkk, 2006):

1. Kesadaran dampak negatif dari wisata massal
2. Meningkatnya gerakan lingkungan global
3. Terjadinya peningkatan wisata di negara berkembang,
4. Timbulnya kesadaran dari dampak negatif wisata massal
5. Keinginan untuk berwisata *outdoor* dan petualangan
6. Meningkatnya kesadaran tentang kerusakan lingkungan

Ekowisata adalah bentuk kegiatan wisata yang bertanggung jawab terhadap kelestarian area yang masih alami, dapat memberikan manfaat secara ekonomi dan mempertahankan keutuhan budaya masyarakat setempat. Karbon biru dan ekowisata merupakan sinergi dalam pelestarian ekosistem pesisir dan perairan yang dapat memberikan manfaat ekonomi dan pendidikan kepada masyarakat luas. Pelestarian ekosistem pesisir dan perairan sangat ideal dengan konsep karbon biru untuk mendukung pengembangan ekowisata yang berkelanjutan.

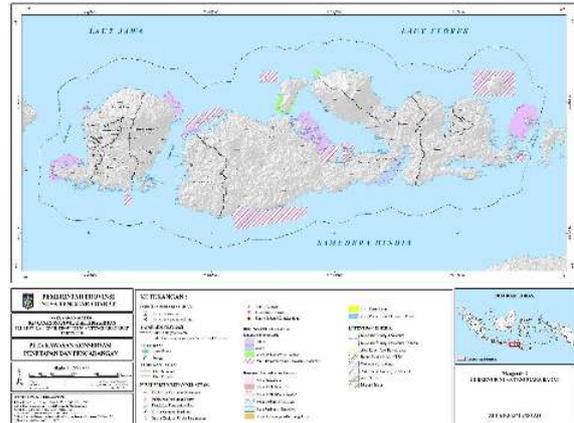
Ekowisata yang berkelanjutan mendorong ekosistem pesisir seperti mangrove, lamun dan terumbu karang dalam berkontribusi pada penyimpanan karbon dan mitigasi perubahan iklim. Kegiatan ekowisata perlu didampingi dengan regulasi yang baik dari pemerintah daerah dan pusat untuk meminimalisir kerusakan yang mungkin terjadi akibat

kegiatan wisata. Potensi wisata pesisir dan perairan di Provinsi NTB banyak menarik minat wisatawan domestik dan mancanegara untuk datang berkunjung dan menikmati keindahan alam dan biota perairan.

Keterkaitan antara karbon biru dan ekowisata dapat menjadi alat ukur yang kuat untuk mendukung pelestarian ekosistem pesisir dan perairan dalam perannya sebagai penyimpan karbon dan kontribusi penting dalam mitigasi perubahan iklim.

d. Tantangan dan Hambatan dalam Mendukung Karbon Biru dan Ekowisata

Provinsi NTB memiliki 9 (sembilan) kawasan konservasi perairan yang telah ditetapkan melalui Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan. Pada Kawasan konservasi tersebut ditentukan zonasi sesuai peruntukannya. Terdapat 3 (tiga) zona, antara lain zona inti, zona pemanfaatan terbatas dan zona lain. Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 31 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Kawasan Konservasi, zona inti ditujukan untuk perlindungan mutlak terhadap target konservasi, zona pemanfaatan terbatas ditujukan untuk kegiatan perikanan dan pariwisata secara berkelanjutan serta zona lain merupakan zona diluar zona inti dan zona pemanfaatan terbatas yang mengutamakan fungsi untuk mendukung kawasan konservasi.



Gambar 3. Peta Kawasan Konservasi Perairan Provinsi NTB

Sejalan dengan peraturan tersebut, maka ekowisata pada wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil di Provinsi Nusa Tenggara Barat berperan penting dalam mendukung upaya pelestarian kawasan konservasi perairan. Ekowisata di zona pemanfaatan terbatas dirancang untuk memungkinkan kegiatan pariwisata yang berkelanjutan, tentunya dengan mematuhi dan sesuai pedoman yang telah ditetapkan. Dengan demikian, ekowisata dapat memberikan manfaat ekonomi bagi komunitas lokal sambil menjaga keseimbangan ekosistem pesisir dan perairan.

Dalam mendukung karbon biru dan ekowisata pada ekosistem pesisir pastinya menghadapi tantangan dan hambatan yang harus diatasi guna menjaga kelestarian alam perairan dan mengurangi emisi karbon. Beberapa tantangan dan hambatan yang dihadapi dalam mendukung karbon biru dan ekowisata khususnya di Gili Sulat adalah sebagai berikut :

1. Semakin tingginya minat

wisatawan untuk datang dan menikmati alam perairan tetapi tidak didampingi dengan pengelolaan yang baik, sehingga menimbulkan dampak negatif bagi ekosistem pesisir dan perairan.

2. Kerusakan lingkungan akibat pembangunan fasilitas serta sarana prasarana untuk mendukung wisata tanpa mengkaji dan memperhitungkan akibat yang akan ditimbulkan kedepannya.
3. Belum teredukasinya para pelaku wisata dan masyarakat setempat tentang tata cara atau aturan yang berlaku di lokasi wisata, selain itu juga belum banyak informasi yang mudah ditemukan terkait tata cara wisata di lokasi wisata, seperti papan informasi dan brosur.
4. Lemahnya regulasi dan penegakan hukum yang kurang efektif.

Tantangan dan hambatan yang dihadapi dalam menghadapi persoalan lingkungan membutuhkan kerjasama dari berbagai lintas sektor. Diperlukan waktu yang panjang untuk membangun kesadaran dan menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan sekitar. Dalam upaya menghadapi tantangan tersebut, ada beberapa langkah yang dapat dilakukan untuk mengatasinya,

antara lain :

1. Melakukan sosialisasi dan penyadartahuan tentang manfaat ekosistem pesisir sebagai karbon biru kepada masyarakat, wisatawan dan pelakuwisata.
2. Pelatihan dan pengembangan kapasitas pengelola kawasan.
3. Penegakan hukum dan regulasi yang efektif tentang tata cara berwisata yang baik
4. Pengembangan alternatif ekonomi bagi kelompok-kelompok masyarakat yang sebelumnya memanfaatkan lingkungan dengan cara merusak melalui pelatihan pengembangan usaha dan teknologi
5. Kolaborasi lintas sektor dalam pengawasan dan pengelolaan ekosistem pesisir dan perairan
6. Monitoring dan evaluasi secara berkala untuk memantau aktivitas wisata

Diperlukan komitmen jangka panjang dan Tindakan konkret dari semua pihak yang terlibat untuk menjaga keberlanjutan ekowisata dan pelestarian karbon biru, dengan begitu ekowisata dapat menjadi alat yang kuat untuk melindungi ekosistem pesisir dan mengurangi dampak perubahan iklim.

Peningkatan kesadaran publik tentang pelestarian lingkungan, ekowisata, dan peran karbon biru dalam mitigasi perubahan iklim sangat penting untuk mencapai keberlanjutan dan merupakan langkah dalam menumbuhkan kesadaran dan pengetahuan publik yang

dapat dilakukan oleh para pemangku kepentingan dengan bekerjasama dengan para ahli dan para penggerak lingkungan. Beberapa contoh kegiatan yang dapat dilakukan dalam rangka peningkatan kesadaran publik tersebut, antara lain:

1. Pendidikan lingkungan dengan melibatkan lembaga sekolah/kampus
2. Kampanye/sosialisasi kepada publik menggunakan berbagai media, seperti papan informasi, sosial media, brosur/spanduk, iklan, bazaar, pameran dan lain-lain
3. Program edukasi di lokasi wisata, seperti tur edukatif, seminar tentang ekosistem pesisir dan karbon biru serta mengajak wisatawan turun langsung untuk beraksi menjaga lingkungan, misalnya dengan kegiatan penanaman mangrove, transplantasi karang, melatih cara snorkling yang benar, ikut dalam pemantauan ekosistem dan lain-lain
4. Keterlibatan komunitas lokal atau kelompok masyarakat dalam upaya pelestarian dan memastikan mereka mendapatkan manfaat dari kegiatan ekowisata sehingga membangun dan menciptakan dukungan yang kuat dalam pelaksanaannya
5. Mengadakan forum diskusi tentang lingkungan dan karbon biru yang dapat menjadi wadah bagi para

akademisi, pemangku kepentingan, masyarakat dan kelompok lainnya untuk berbagai pengetahuan dan pengalaman.

Kesadaran publik adalah langkah dalam menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir dan perairan, semakin banyak orang yang paham dan peduli tentang pentingnya menjaga alam, maka semakin besar peluang untuk mencapai tujuan keberlanjutan pengelolaan dan pelestarian lingkungan khususnya di Gili Sulat dan Provinsi NTB secara umum.

KESIMPULAN

Pentingnya ekowisata yang merupakan alat untuk menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir dan perairan dengan menggabungkan kegiatan pariwisata dan pelestarian lingkungan yang dapat memberi manfaat ekonomi bagi masyarakat setempat. Ekosistem pesisir memiliki peran penting dalam penyimpanan karbon dan dikenal sebagai karbon biru (*blue carbon*) yang dapat membantu mengurangi emisi karbondioksida (CO₂) dan mendukung mitigasi perubahan iklim.

Pengelolaan kawasan konservasi perairan di Provinsi NTB seperti di Gili Sulat dengan sistem zonasi memberikan peluang dalam kegiatan ekowisata dan pengelolaan lingkungan perairan yang berkelanjutan. Diperlukan kerjasama dengan berbagai pihak untuk mengatasi segala tantangan dan hambatan serta mendapatkan solusi dalam menjalankan kegiatan tersebut. Peningkatan kesadaran publik tentang pentingnya menjaga kelestarian alam dan kegiatan ekowisata adalah hal yang penting untuk mencapai keberlanjutan ekosistem pesisir dan

karbon biru.

Dengan meningkatnya kesadaran publik dan upaya pengelolaan yang berkelanjutan diharapkan dapat mendukung kegiatan ekowisata yang dapat memberikan kontribusi signifikan dalam mitigasi perubahan iklim melalui konsep karbon biru, karena pelestarian alam adalah tanggung jawab kita bersama.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Idrus, A. 2014. Mangrove Gili Sulat Di Lombok Timur. Arga Puji Press. Mataram, Lombok, Indonesia.
- Al Idrus, A, Syukur, A, Zulkifli, L. 2018a. *The Perceptives of Local Community's on Mangrove Resilience and Need Conservation at Along a Southern Coast of Lombok Island Indonesia.*
- Anggun *et.al.*, (2021). Dampak Positif dan Negatif Pariwisata. Dampak Positif dan Negatif Pariwisata – Lingkarsuara.com
- Creswell, John W. 2003. *Research Design, Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches.*
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Nusa Tenggara Barat. 2017. Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Provinsi NTB
- Imran dan Rosidi, 2020. Pengembangan Tempat sampah Pintar Menggunakan Esp32. *Jurnal Media Elektrik* 17(2).
- Japa L, et al. 2021. Pemanfaatan Lingkungan Ekosistem Mangrove Sebagai Laboratorium Alam Dalam Pelajaran IPA Siswa Madrasah Tsanawiyah NW Nurul Ihsan, Tanjung Luar, Kecamatan Keruak, Lombok Timu. *Jurnal pengabdian Magister Pendidikan IPA* 4(4).
- Marasabessy. I., Fahrudin. A., Imran. Z., dan Agus. B. 2018. Jurnal Strategi Pengelolaan Berkelanjutan Pesisir dan Laut Pulau Nusa Manu dan Pulau Nusa Leun di Kabupaten Maluku Tengah. *Journal of Regional and Rural Development Planning*. 22 Halaman
- Sidik, A. J, & Resnawaty, R. 2017. Pengembangan Desa Wisata Partisipasi masyarakat Lokal.
- Prayunisa, F., & Marzuki, A. D. (2023). Efektivitas Lembar Kerja Siswa Ipa Terpadu Berorientasi Model Pembelajaran Berbasis Pengalaman Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ditinjau Dari Sikap Ilmiah Siswa Smp. *Nusra: Jurnal Penelitian dan Ilmu Pendidikan*, 4(4), 1132-1139.
- Prosiding G20 Indonesia 2022-Side event of 3rd Development Working Group Blue Carbon: Enabling Conservation and Financial Capital.
- Purwindiyanto *et.al.*, 2020. Potensi Taman Mangrove Pulau Pramuka sebagai Destinasi *Edutourism*. *Jurnal Hutan Tropis* Volume 8 No.3.
- Putri *et.al.*, 2022. Ekosistem Pesisir sebagai Penghasil Karbon Biru. *Journal of Environmental Policy and Technology*.
- Walton. Mark, 2021. *Manual for the creation of Blue Carbon projects in Europe and the Mediterranean.*
https://www.researchgate.net/figure/Graphic-illustration-of-carbon-uptake-of-blue-carbon-ecosystems-via-photosynthesis-and_fig3_351514321
- Webliana et al. 2018. Perencanaan Kawasan Wisata Edukasi Magrove Tanjung Batu, Sekotong Tengah. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(1),30-34.