

A Review Coastal Waters in Lombok Island: An Approach for Sustainable Development

Awan Dermawan^{1*} & Abd Saddam Mujib²

¹Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

²Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

Article History

Received : August 16th, 2025

Revised : September 17th, 2025

Accepted : October 20th, 2025

*Corresponding Author:

Awan Dermawan,

Fakultas Pertanian, Universitas
Mataram, Mataram, Indonesia;

Email:

awan.dermawan@unram.ac.id

Abstract: Coastal waters play a vital role in supporting ecological balance and socio-economic activities in island regions such as Lombok, Indonesia. Rapid tourism growth, coastal settlements, and marine transportation have increased environmental pressures on these ecosystems. This study aims to provide a comprehensive overview of the ecological condition of Lombok's coastal waters through a Systematic Literature Review (SLR) of ten scientific articles published between 2014 and 2025. The review follows the PRISMA protocol, focusing on themes of water quality, mangrove and coral reef ecosystems, pollution, and coastal management. The analysis reveals that most coastal areas in Lombok still meet the national seawater quality standards (PP No. 22/2021), with parameters such as temperature, salinity, and dissolved oxygen remaining within optimal ranges. However, nutrient enrichment and trace metal accumulation have been detected in high-activity zones like Mandalika and Teluk Kodek. Mangrove and coral ecosystems in Gili Petagan and Gili Matra remain relatively healthy, supporting conservation and eco-tourism potential. The findings emphasize the need for integrated, science-based management involving community participation to maintain ecological stability while promoting sustainable blue economy development toward Indonesia's 2045 Vision.

Keywords: coastal waters, Lombok Island, ecosystem, water quality, sustainable development,

Pendahuluan

Perairan pesisir merupakan wilayah yang memiliki fungsi ekologis dan sosial ekonomi yang saling terkait dengan kehidupan manusia (Heckwolf *et al.*, 2021; Riera-Spiegelhalder *et al.*, 2023). Kawasan ini berperan sebagai zona penyangga antara ekosistem daratan dan laut yang memiliki produktivitas biologis tinggi serta menyediakan berbagai jasa lingkungan seperti penyerapan karbon, penyediaan sumber daya perikanan, dan perlindungan pantai dari abrasi (Oliveira *et al.*, 2022). Aktivitas masyarakat di wilayah pesisir meliputi perikanan, pariwisata, transportasi laut, serta kegiatan industri kecil yang memanfaatkan sumber daya alam secara intensif. Pertumbuhan penduduk, peningkatan kebutuhan lahan, dan pembangunan infrastruktur di wilayah pesisir menambah tekanan terhadap

keseimbangan ekosistem (Wu & Barrett, 2022). Akumulasi limbah padat dan cair dari kegiatan daratan menyebabkan perubahan parameter fisika, kimia, dan biologi air laut yang berimplikasi pada penurunan kualitas lingkungan pesisir (Dermawan *et al.*, 2016). Kondisi ini berdampak langsung terhadap keberlanjutan ekosistem dan kesejahteraan masyarakat yang bergantung pada hasil laut (Liu *et al.*, 2023).

Pulau Lombok merupakan salah satu wilayah pesisir strategis di Indonesia bagian tengah yang termasuk dalam Provinsi Nusa Tenggara Barat (Krisna *et al.*, 2021). Wilayah ini memiliki panjang garis pantai sekitar 234 kilometer dan dikelilingi oleh ekosistem utama pesisir seperti mangrove, padang lamun, dan terumbu karang (Qamari *et al.*, 2024). Ketiga ekosistem tersebut berfungsi sebagai tempat pemijahan, pembesaran, dan perlindungan

berbagai jenis biota laut. Secara geografis, Lombok berbatasan dengan Laut Bali di utara, Selat Lombok di barat, dan Samudra Hindia di selatan, yang menjadikan wilayah ini memiliki dinamika oseanografi kompleks dengan arus kuat dan fluktuasi pasang surut tinggi (Qur'ani *et al.*, 2019). Interaksi antara faktor oseanografi, iklim tropis, dan aktivitas manusia menghasilkan variasi kondisi ekosistem pesisir antarwilayah di Pulau Lombok. Karakteristik tersebut memberi peluang ekonomi yang besar, terutama di sektor perikanan tangkap dan wisata bahari, namun di sisi lain menimbulkan potensi degradasi lingkungan apabila tidak diimbangi dengan sistem pengelolaan yang adaptif.

Selama dua dekade terakhir, pembangunan ekonomi di Pulau Lombok berkembang pesat melalui sektor pariwisata dan kelautan (Yuliandari & Netrawati, 2024). Kawasan selatan dan tengah seperti Mandalika, Kuta, serta Gerupuk menjadi pusat pengembangan wisata bahari berskala internasional (Simatupang, 2024). Peningkatan jumlah kunjungan wisatawan dan aktivitas pembangunan infrastruktur menimbulkan perubahan tata guna lahan di wilayah pesisir. Alih fungsi lahan mangrove dan sempadan pantai untuk akomodasi wisata berpengaruh terhadap daya dukung lingkungan, sedangkan peningkatan limbah domestik mempercepat eutrofikasi di perairan dangkal. Selain faktor pariwisata, pertumbuhan permukiman pesisir dan aktivitas perikanan tangkap turut menyumbang tekanan terhadap kualitas perairan. Berbagai aktivitas tersebut mengubah keseimbangan ekologis pesisir yang sebelumnya stabil dan mengancam keberlanjutan sumber daya hayati laut.

Aktivitas transportasi laut dan kegiatan pelabuhan juga berkontribusi terhadap perubahan kondisi perairan pesisir Lombok. Pelabuhan Lembar di Lombok Barat dan Pelabuhan Lombok di Lombok Timur merupakan titik utama distribusi barang dan penumpang antarwilayah (Hijah *et al.*, 2023). Intensitas lalu lintas kapal meningkatkan potensi pencemaran minyak, logam berat, serta limbah cair dari kegiatan bongkar muat. Sisa bahan bakar kapal dan cat anti-karat yang mengandung timbal, tembaga, atau seng dapat terakumulasi dalam sedimen pesisir dan berdampak pada organisme laut dasar. Di beberapa lokasi, aktivitas penangkapan ikan yang menggunakan alat

tangkap tidak selektif juga mengubah struktur komunitas biota laut. Kombinasi antara pencemaran dan tekanan biologis tersebut menyebabkan perubahan kualitas perairan yang berpengaruh terhadap keberlanjutan ekosistem dan sumber daya pesisir Lombok.

Penelitian ilmiah terkait kondisi ekosistem pesisir di Pulau Lombok telah dilakukan dengan fokus kajian yang beragam. Japa *et al.* (2022) menganalisis kualitas air di kawasan pesisir Mandalika menggunakan komunitas mikroalga sebagai bioindikator. Hasil penelitian menunjukkan perubahan struktur komunitas mikroalga yang mengindikasikan adanya tekanan lingkungan akibat peningkatan aktivitas pembangunan dan pariwisata. Salahuddin *et al.* (2024) melakukan kajian pengelolaan hutan mangrove di Teluk Lembar, Lombok Barat, dan menemukan adanya tekanan dari konversi lahan serta keterbatasan peran masyarakat dalam kegiatan konservasi. Puna *et al.* (2023) meneliti kerapatan dan tutupan kanopi mangrove di Gili Petagan, Lombok Timur, dan memperoleh hasil bahwa kondisi vegetasi masih tergolong baik dengan tutupan kanopi sekitar 71 persen, didominasi oleh spesies *Rhizophora apiculata*, *R. mucronata*, dan *Sonneratia alba*. Hasil penelitian tersebut menggambarkan variasi karakteristik ekosistem pesisir Lombok yang dipengaruhi oleh perbedaan aktivitas manusia dan kondisi fisik wilayah.

Kajian-kajian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa perairan pesisir Lombok memiliki variasi kondisi ekologis yang tinggi, namun sebagian besar penelitian masih bersifat lokal dan tematik. Sebagian besar studi berfokus pada aspek biotik dan abiotik tertentu tanpa mengintegrasikan hubungan antara faktor oseanografi, sosial, dan ekonomi. Sebagian besar data yang tersedia belum disusun secara sistematis untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi lingkungan pesisir di seluruh wilayah Lombok. Keterbatasan tersebut menyulitkan pengambilan keputusan berbasis ilmiah dalam perencanaan pengelolaan sumber daya pesisir. Ketidakterpaduan data dan hasil penelitian juga berdampak pada kurangnya koordinasi antar lembaga dalam pengelolaan ekosistem pesisir yang berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan meninjau literatur ilmiah yang membahas kondisi perairan pesisir di Pulau Lombok dalam kurun waktu dua dekade

terakhir. Kajian ini berfokus pada pengelompokan tema penelitian, sebaran geografis wilayah studi, serta aspek ekologi dan sosial ekonomi yang berkaitan dengan pengelolaan sumber daya pesisir.

Bahan dan Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) untuk menelaah publikasi ilmiah mengenai kondisi perairan pesisir di Pulau Lombok. Tahapan utama meliputi perumusan pertanyaan penelitian, pencarian literatur, seleksi artikel, dan analisis data. Pencarian literatur dilakukan pada basis data Google Scholar, ScienceDirect, Scopus, dan Garuda (Garba Rujukan Digital) menggunakan kombinasi kata kunci dalam bahasa Indonesia dan Inggris seperti “perairan pesisir Lombok,” “ekosistem pesisir,” “mangrove Lombok,” dan “kualitas air pesisir.” Rentang tahun publikasi yang dikaji adalah 2015–2025.

Seleksi literatur mengikuti tahapan Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) yang terdiri atas identifikasi, penyaringan, dan kelayakan artikel (Page *et al.*, 2021). Kriteria inklusi mencakup penelitian yang memuat data fisik, kimia, biologi, atau sosial ekonomi perairan pesisir Lombok, diterbitkan dalam jurnal ilmiah, dan tersedia dalam teks penuh. Artikel yang berupa opini, kajian umum tanpa data empiris,

atau berfokus di luar Lombok dikeluarkan dari analisis. Setiap artikel yang lolos seleksi dikompilasi dalam tabel yang memuat nama penulis, tahun publikasi, lokasi penelitian, jenis ekosistem, variabel lingkungan, dan hasil utama penelitian.

Analisis dilakukan secara deskriptif dengan mengelompokkan artikel ke dalam tema utama, yaitu kualitas air dan pencemaran pesisir, ekosistem mangrove dan lamun, kondisi terumbu karang dan biota laut, serta aspek sosial ekonomi pengelolaan pesisir. Hasil telaah kemudian disintesis untuk menilai pola penelitian, sebaran wilayah kajian, dan tren isu lingkungan yang berkembang di Pulau Lombok. Seluruh proses dilakukan secara terstruktur untuk menghasilkan gambaran yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Analisis SLR

Sebanyak sepuluh artikel penelitian yang terbit antara tahun 2014–2025 diidentifikasi dan digunakan dalam penelitian ini. Artikel tersebut mencakup tema ekosistem mangrove, kualitas air, terumbu karang, pencemaran logam berat, serta aktivitas masyarakat pesisir yang tersebar di berbagai wilayah Lombok. Rangkuman artikel yang dikaji disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Artikel *Literature Review*

No	Judul, Penulis, dan Tahun	Lokasi	Variabel	Metode	Hasil
1	Quality Status of Coastal Waters of Special Economic Zone of Mandalika Central Lombok Based on the Community of Microalgae as Bioindicator (Japa <i>et al.</i> , 2022)	Pantai Kuta Mandalika, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah	Komunitas mikroalga, suhu, salinitas, pH, DO, nitrat, fosfat	Pendekatan bioindikator dengan mengamati struktur komunitas mikroalga yang dikaitkan dengan parameter fisik dan kimia perairan. Data diperoleh melalui pengambilan sampel air laut di beberapa titik pantai dan dianalisis di laboratorium untuk menentukan status mutu perairan.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur komunitas mikroalga mengalami perubahan yang menandakan tekanan lingkungan akibat aktivitas pembangunan dan pariwisata di kawasan Mandalika. Nilai parameter fisik-kimia masih berada pada kisaran wajar, tetapi peningkatan nutrisi mulai terlihat di area padat wisata.

2	Analisis Kerapatan dan Tutupan Kanopi Mangrove di Gili Petagan, Lombok Timur (<i>Puna et al.</i> , 2023).	Gili Petagan, Desa Sugian, Kecamatan Sambelia, Lombok Timur	Kerapatan pohon mangrove, tutupan kanopi, komposisi spesies	Metode <i>plot sampling</i> berukuran 10×10 meter untuk menghitung kerapatan pohon, diameter batang, dan persentase tutupan kanopi. Analisis dilakukan untuk menilai kondisi ekosistem mangrove dan komposisi spesies dominan di kawasan pesisir timur Lombok.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa tutupan kanopi mencapai 71 persen dan didominasi oleh <i>Rhizophora apiculata</i> , <i>R. mucronata</i> , dan <i>Sonneratia alba</i> . Kondisi vegetasi tergolong baik dengan kategori kerapatan tinggi dan belum menunjukkan indikasi degradasi.
3	Analysis of Mangrove Forest Management in Teluk Lembar, West Lombok, Indonesia (<i>Salahuddin et al.</i> , 2024)	Teluk Lembar, Desa Labuan Tereng, Kecamatan Lembar, Lombok Barat	Luas mangrove, aktivitas masyarakat, kebijakan pengelolaan	Penelitian ini dilakukan melalui observasi lapangan dan wawancara dengan masyarakat pesisir serta instansi pemerintah daerah. Analisis dilakukan untuk mengevaluasi sistem pengelolaan mangrove dan faktor-faktor yang memengaruhi efektivitasnya.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa konversi lahan untuk tambak dan permukiman menekan keberlanjutan mangrove. Keterlibatan masyarakat masih rendah, sehingga perlu strategi pengelolaan berbasis partisipasi lokal.
4	Analysis of Seawater Quality in Gili Air North Lombok District (Melinda & Nurhidayah, 2023)	Gili Air, Desa Gili Indah, Kecamatan Pemenang, Lombok Utara	Suhu, salinitas, pH, DO, nitrat, fosfat, BOD	Metode pengambilan sampel di lima titik perairan dengan pengujian laboratorium terhadap parameter fisik dan kimia air laut. Data dibandingkan dengan baku mutu kualitas air laut untuk kegiatan wisata.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air laut masih berada dalam kategori baik dan sesuai baku mutu, meskipun kadar nitrat dan fosfat meningkat di lokasi dengan intensitas wisata yang tinggi.
5	Preliminary Study of Lead and Mercury Concentrations in Seven Commercial Seafood at Lombok Island (<i>Yulius et al.</i> , 2019)	Pantai Ampenan, Sekotong, Lembar, dan Labuhan Haji	Konsentrasi Pb, Hg, Cd, As dalam ikan dan kerang	Penelitian ini menggunakan pengambilan sampel biota laut komersial yang dianalisis menggunakan instrumen ICP-MS untuk mengukur konsentrasi logam berat dalam jaringan ikan dan kerang.	Hasil penelitian menunjukkan adanya kandungan Pb dan Hg pada ikan konsumsi dengan variasi antar lokasi. Nilai logam berat masih di bawah ambang batas, tetapi berpotensi meningkat di kawasan padat aktivitas pelabuhan.
6	Coral Resistance in Coral Bleaching Events in Lombok Waters (<i>Johan et al.</i> , 2023)	Perairan Sekotong Barat, Desa Batu Putih, Lombok Barat	Tutupan karang hidup, suhu permukaan laut (SST), frekuensi pemutihan	Penelitian ini menggunakan metode <i>underwater photo transect</i> untuk mendokumentasikan tutupan karang dan menganalisis data suhu permukaan laut. Perubahan tutupan	Hasil penelitian menunjukkan penurunan tutupan karang hidup setelah kenaikan suhu permukaan laut sebesar 1,2°C. Koloni <i>Acropora</i> menunjukkan tingkat pemutihan tertinggi dan

				karang menggunakan perangkat lunak CPCe.	diukur menandakan rendahnya ketahanan terhadap stres termal.
7	The Potential Use of Coral Reef Habitat Mapping in Supporting Ecotourism Development in Lombok, Indonesia (Ampou <i>et al.</i> , 2024)	Kawasan Konservasi TWP Gita Nada (Gili Trawangan, Gili Meno, Gili Air)	Habitat karang, geomorfologi dasar laut, kedalaman	Penelitian ini menggunakan citra Sentinel-2A dan verifikasi lapangan untuk memetakan distribusi habitat terumbu karang dan geomorfologi dasar laut. Analisis spasial dilakukan untuk menilai potensi kawasan bagi pengembangan ekowisata.	Hasil penelitian menunjukkan luas habitat karang sekitar 450 hektar dengan dominasi tipe fringing reef. Data pemetaan digunakan sebagai dasar pengelolaan dan perencanaan ekowisata berkelanjutan di kawasan Gili Matra.
8	Transplantation of Corals as a Coral Reef Conservation in Pandanan Beach, North Lombok (Veronika & Tajidan, 2022)	Pantai Pandanan, Desa Malaka, Kecamatan Pemenang, Lombok Utara	Jenis karang, tingkat keberhasilan transplantasi	Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan observasi langsung terhadap kegiatan transplantasi karang yang dilakukan oleh masyarakat lokal. Evaluasi dilakukan terhadap keberhasilan pertumbuhan fragmen karang hasil transplantasi.	Hasil penelitian menunjukkan tingkat kelangsungan hidup karang mencapai lebih dari 70 persen. Kegiatan konservasi yang melibatkan masyarakat meningkatkan kesadaran terhadap pengelolaan ekosistem terumbu karang.
9	Influence of Coral Reef Rugosity on Fish Communities in Marine Reserves Around Lombok Island, Indonesia (Santoso <i>et al.</i> , 2022)	Kawasan konservasi laut Gili Matra dan Sekotong	Rugositas terumbu, kelimpahan dan keanekaragaman ikan karang	Penelitian ini menggunakan metode transek bawah air untuk mengukur rugositas substrat dan sensus visual ikan karang. Analisis statistik digunakan untuk menilai hubungan antara struktur habitat dan komunitas ikan.	Hasil penelitian menunjukkan korelasi positif antara nilai rugositas terumbu dengan kelimpahan dan keanekaragaman ikan karang. Habitat yang kompleks mendukung populasi ikan yang lebih tinggi dan beragam.
10	Bioaccumulation and Mapping Heavy Metals of Lead (Pb) in <i>Turbinaria</i> sp in Teluk Kodek, Pemenang, North Lombok (Illah <i>et al.</i> , 2023)	Teluk Kodek, Desa Malaka, Kecamatan Pemenang, Lombok Utara	Konsentrasi Pb pada air, sedimen, dan alga <i>Turbinaria</i> sp.	Penelitian ini melibatkan pengambilan sampel air, sedimen, dan biota laut di beberapa titik pengamatan. Analisis logam berat dilakukan menggunakan AAS dan hasilnya dipetakan secara spasial dengan perangkat lunak GIS.	Hasil penelitian menunjukkan distribusi Pb yang lebih tinggi di sekitar dermaga wisata Teluk Kodek. Terdapat indikasi bioakumulasi logam berat pada alga dan sedimen yang berpotensi memengaruhi rantai makanan pesisir.

Sumber : Hasil telaah literatur, 2014–2025.

Berdasarkan Tabel 1, penelitian pesisir di Pulau Lombok memperlihatkan arah kajian yang

beragam, mencakup kualitas perairan, ekosistem pesisir, serta dampak aktivitas manusia terhadap

lingkungan laut. Ampou et al. (2024) memetakan habitat terumbu karang di kawasan wisata pesisir dan menemukan area potensial untuk pengembangan ekowisata, sementara Puna *et al.* (2023) mencatat kondisi vegetasi mangrove yang masih baik di Gili Petagan. Penelitian Yulius et al. (2019) dan Illah *et al.* (2023) menunjukkan adanya kontaminasi logam berat di beberapa titik pesisir seperti Teluk Kodek, Sekotong, dan Ampenan, yang menandakan peningkatan tekanan dari aktivitas pelabuhan dan wisata bahari. Berbeda dengan kawasan padat aktivitas, wilayah Gili Air dan Gili Petagan memperlihatkan karakteristik ekosistem yang lebih stabil dengan tingkat pencemaran yang lebih rendah.

Kecenderungan penelitian memperlihatkan dominasi pendekatan biofisik dengan metode survei lapangan dan analisis laboratorium. Japa *et al.* (2022) menggunakan komunitas mikroalga sebagai bioindikator untuk menilai status kualitas perairan Mandalika dan menemukan perubahan struktur komunitas akibat tekanan lingkungan. Sementara itu, Santoso *et al.* (2022) dan Johan *et al.* (2023) menelaah keterkaitan antara kondisi fisik habitat karang dengan komunitas ikan dan ketahanan ekosistem terhadap pemutihan. Hasil kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa kompleksitas struktur karang berperan penting dalam menjaga keseimbangan komunitas biota laut. Penelitian Veronika & Tajidan (2022) memperkuat hal tersebut dengan menunjukkan keberhasilan transplantasi karang di Pantai Pandanan yang meningkatkan tutupan karang di area rehabilitasi.

Pengelolaan wilayah pesisir juga menjadi bagian dari perhatian penelitian. Salahuddin *et al.* (2024) menilai praktik pengelolaan mangrove di Teluk Lembar dan menemukan keterbatasan partisipasi masyarakat dalam kegiatan konservasi, sedangkan Melinda & Nurhidayah (2023) meneliti kualitas air laut di Gili Air dan menyimpulkan bahwa kondisi perairan masih sesuai baku mutu meskipun aktivitas wisata terus meningkat. Hasil-hasil tersebut menunjukkan bahwa penelitian pesisir Lombok telah mencakup aspek ekologi, kualitas lingkungan, dan konservasi, tetapi masih memerlukan penguatan dari sisi sosial ekonomi dan tata kelola sumber daya agar pengelolaan pesisir dapat berjalan lebih terpadu dan berkelanjutan.

Pembahasan

Kualitas Perairan dan Kesesuaiannya terhadap Baku Mutu

Kualitas perairan pesisir Pulau Lombok menunjukkan variasi kondisi yang berkaitan erat dengan tingkat aktivitas manusia, tata kelola kawasan, serta faktor alami seperti arus dan pasang surut. Wilayah pesisir dengan intensitas wisata dan pelabuhan yang tinggi cenderung mengalami perubahan karakteristik fisik dan kimia air laut. Pemantauan yang dilakukan dalam berbagai penelitian memperlihatkan bahwa meskipun sebagian besar parameter masih dalam kisaran normal, terdapat tanda-tanda peningkatan beban nutrien dan sedimen di beberapa lokasi.

Penelitian Japa *et al.* (2022) di Mandalika dan Melinda & Nurhidayah (2023) di Gili Air menunjukkan bahwa nilai suhu, pH, salinitas, dan oksigen terlarut masih sesuai dengan baku mutu air laut berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 dan PP No. 82 Tahun 2001. Kisaran suhu antara 29–31°C, salinitas 33–34 ppt, pH sekitar 8, dan DO di atas 5 mg/L mendukung keberlangsungan biota laut tropis. Nilai-nilai ini juga sesuai dengan rekomendasi FAO (2019) untuk perairan yang layak bagi budidaya ikan kerapu dan rumput laut. Kondisi perairan yang stabil memberi peluang besar bagi pengembangan kegiatan ekonomi pesisir yang ramah lingkungan seperti ekowisata bahari dan perikanan berkelanjutan.

Hasil pengamatan terhadap kandungan nitrat dan fosfat menunjukkan adanya peningkatan di titik-titik dengan intensitas wisata tinggi. Kadar nutrien yang meningkat memberi indikasi awal terjadinya eutrofikasi ringan, meskipun belum melewati ambang batas baku mutu yang ditetapkan pemerintah, yakni 0,06 mg/L untuk nitrat dan 0,015 mg/L untuk fosfat pada perairan laut kelas II. Fenomena ini menjadi dasar bagi perlunya pengaturan limbah cair dan sistem sanitasi di kawasan wisata pesisir Lombok. Pengendalian input nutrien melalui pengelolaan limbah ramah lingkungan dapat menjaga kondisi perairan agar tetap mendukung produktivitas biota laut.

Penelitian Yulius *et al.* (2019) mengenai kandungan logam berat pada ikan konsumsi menunjukkan bahwa kadar Pb dan Hg masih berada di bawah ambang batas aman sesuai peraturan KLHK, yaitu 0,01 mg/L untuk Pb dan 0,001 mg/L untuk Hg. Hasil ini menggambarkan

bahwa secara umum perairan Lombok masih tergolong aman untuk kegiatan perikanan tangkap dan konsumsi masyarakat. Meski demikian, adanya akumulasi logam berat dalam jaringan biota laut menunjukkan bahwa kegiatan pemantauan jangka panjang sangat diperlukan untuk mencegah peningkatan pencemaran pada masa mendatang.

Penelitian lanjutan oleh Illah *et al.* (2023) di Teluk Kodek menegaskan bahwa sumber pencemar utama berasal dari aktivitas wisata bahari dan pelabuhan. Konsentrasi Pb yang lebih tinggi ditemukan di area dekat dermaga dibandingkan titik pengamatan yang lebih jauh dari aktivitas manusia. Analisis spasial menunjukkan distribusi pencemar yang mengikuti pola arus pasang surut, menandakan bahwa pengelolaan zona wisata dan pelabuhan harus mempertimbangkan daya dukung lingkungan laut. Penerapan standar kualitas air laut berbasis zonasi dapat menjadi instrumen penting dalam pengendalian pencemaran pesisir Lombok.

Kualitas air yang masih sesuai dengan baku mutu nasional memberikan dasar kuat bagi pengembangan ekonomi biru di Lombok. Aktivitas budidaya ikan kerapu, udang, serta rumput laut dapat diperluas pada zona yang memiliki nilai DO tinggi dan salinitas stabil. Di sisi lain, kawasan seperti Mandalika dan Gili Air dapat diarahkan menjadi model ekowisata berkelanjutan, di mana kegiatan wisata dikendalikan sesuai kapasitas lingkungan. Kualitas perairan yang baik menjadi modal utama bagi daya tarik wisata bawah laut sekaligus mendukung produktivitas ekonomi pesisir.

Penerapan prinsip pembangunan berkelanjutan menuntut integrasi antara pengelolaan kualitas air dan tata ruang wilayah pesisir. Data hasil penelitian dapat dijadikan dasar penetapan Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (RZWP3K) di tingkat provinsi. Pengawasan kualitas air laut berbasis baku mutu perlu diadopsi sebagai indikator keberhasilan pengelolaan lingkungan. Sistem pemantauan partisipatif yang melibatkan masyarakat, akademisi, dan pemerintah akan memperkuat kapasitas adaptasi pesisir terhadap tekanan aktivitas ekonomi.

Dalam visi Indonesia Emas 2045, pengelolaan kualitas air laut Lombok menjadi

elemen strategis dalam memperkuat ekonomi maritim nasional. Kesesuaian parameter perairan dengan baku mutu nasional menunjukkan bahwa wilayah ini berpotensi menjadi model pengelolaan pesisir berkelanjutan yang menyeimbangkan aspek ekologi dan ekonomi. Kondisi laut yang sehat mendukung sektor perikanan, pariwisata, serta konservasi, sementara kebijakan berbasis sains dan partisipasi masyarakat memperkuat fondasi pembangunan jangka panjang. Upaya menjaga kualitas perairan bukan semata langkah ekologis, tetapi investasi masa depan untuk menjadikan laut sebagai penopang utama kesejahteraan bangsa menuju Indonesia Emas 2045.

Dinamika Ekosistem Pesisir dan Upaya Konservasi

Ekosistem pesisir Pulau Lombok terdiri atas mangrove, lamun, dan terumbu karang yang memiliki fungsi ekologis penting sebagai pelindung pantai, penyedia habitat biota, serta penunjang ekonomi masyarakat (Dermawan & Mujib, 2025). Beragam penelitian menunjukkan bahwa dinamika ekosistem tersebut sangat dipengaruhi oleh perubahan kualitas air, aktivitas wisata, dan tata kelola sumber daya. Variasi karakteristik antarwilayah seperti Teluk Lembar, Gili Petagan, Sekotong, dan Gili Matra mencerminkan interaksi antara tekanan lingkungan dan upaya konservasi yang telah dijalankan oleh masyarakat maupun pemerintah daerah.

Penelitian Puna *et al.* (2023) di Gili Petagan menunjukkan bahwa kerapatan mangrove masih tergolong tinggi dengan tutupan kanopi mencapai 71 persen dan dominasi jenis *Rhizophora apiculata* serta *Sonneratia alba*. Nilai parameter air di lokasi tersebut mendekati standar baku mutu laut menurut PP No. 22 Tahun 2021, dengan salinitas 33 ppt, pH 7,8–8, dan DO di atas 5 mg/L. Kondisi ini mendukung produktivitas vegetasi mangrove yang optimal untuk pertumbuhan dan regenerasi alami. Ekosistem yang stabil di Gili Petagan menunjukkan potensi besar untuk pengembangan wisata edukasi mangrove berbasis konservasi, sekaligus menjaga daya dukung lingkungan.

Sementara itu, Salahuddin *et al.* (2024) di Teluk Lembar menunjukkan hasil berbeda dengan penurunan luas hutan mangrove akibat

aktivitas konversi lahan dan penebangan untuk keperluan tambak dan permukiman. Kondisi perairan di kawasan ini menunjukkan peningkatan kadar padatan tersuspensi dan penurunan DO, meskipun masih berada dalam ambang batas baku mutu nasional. Nilai oksigen terlarut yang mendekati batas minimum menunjukkan bahwa sistem sirkulasi air perlu diperbaiki agar proses fotosintesis dan dekomposisi organik berjalan seimbang. Restorasi mangrove melalui pendekatan partisipatif dapat menjadi strategi krusial untuk memulihkan kualitas habitat serta mengembalikan fungsi ekologisnya sebagai penyaring alami limbah pesisir.

Kondisi ekosistem terumbu karang juga mencerminkan dinamika lingkungan yang berbeda antarwilayah. Johan *et al.* (2023) mencatat bahwa tutupan karang hidup di perairan Sekotong menurun setelah peningkatan suhu permukaan laut sebesar 1,2°C, sedangkan Santoso *et al.* (2022) menunjukkan hubungan positif antara kompleksitas struktur karang dan keanekaragaman ikan di kawasan konservasi laut Gili Matra. Menurut FAO (2019), kisaran suhu optimal bagi ekosistem karang tropis adalah 26–30°C. Peningkatan di atas batas tersebut dapat menurunkan daya tahan karang terhadap stres termal. Pemeliharaan kualitas air yang sesuai dengan baku mutu nasional menjadi faktor utama dalam menjaga keseimbangan ekosistem karang dan keberlanjutan sumber daya perikanan.

Ampou *et al.* (2024) menemukan bahwa total luas habitat terumbu karang di kawasan Gili Matra mencapai sekitar 450 hektar dengan dominasi tipe fringing reef. Perairan di kawasan tersebut memiliki nilai salinitas dan kejernihan tinggi, sehingga sesuai untuk pengembangan wisata bahari dan aktivitas konservasi. Keberhasilan pemetaan habitat karang berbasis citra satelit membuka peluang penerapan sistem pemantauan spasial yang dapat mengukur perubahan ekosistem secara berkala. Data spasial ini dapat digunakan sebagai dasar kebijakan zonasi wisata dan perlindungan habitat untuk menjamin keberlanjutan ekonomi pesisir berbasis ekowisata.

Upaya konservasi berbasis masyarakat juga memberikan hasil positif bagi pemulihan ekosistem pesisir Lombok. Veronika & Tajidan (2022) melaporkan bahwa kegiatan transplantasi karang di Pantai Pandanan mencapai tingkat

kelangsungan hidup fragmen lebih dari 70 persen. Kualitas air di sekitar area transplantasi berada dalam kondisi baik dengan nilai pH mendekati 8 dan DO di atas 6 mg/L, sesuai dengan baku mutu untuk kegiatan konservasi laut. Keberhasilan ini memperlihatkan potensi besar bagi model restorasi kolaboratif yang melibatkan masyarakat lokal, kelompok wisata bahari, dan lembaga pendidikan dalam menjaga keberlanjutan ekosistem.

Hasil-hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa pengelolaan ekosistem pesisir Lombok dapat diarahkan pada model pembangunan berkelanjutan yang selaras dengan prinsip ekonomi biru (*blue economy*). Kualitas air yang sesuai dengan baku mutu nasional memberikan peluang besar bagi pengembangan wisata bahari berbasis konservasi dan budidaya perikanan ramah lingkungan. Pemanfaatan sumber daya laut yang disesuaikan dengan daya dukung ekosistem dapat menciptakan keseimbangan antara kepentingan ekonomi dan kelestarian lingkungan. Integrasi antara konservasi mangrove, perlindungan karang, dan pengendalian kualitas air menjadi pondasi utama dalam kebijakan pembangunan pesisir jangka panjang.

Terkait Indonesia Emas 2045, upaya konservasi pesisir Lombok memiliki nilai strategis sebagai model integrasi antara sains, ekonomi, dan sosial budaya. Pengelolaan berbasis ekosistem yang mempertahankan kualitas air sesuai baku mutu dapat memastikan keberlanjutan produksi perikanan dan jasa lingkungan laut. Pemerintah daerah bersama masyarakat perlu memperkuat kebijakan pengawasan kualitas air, penerapan zonasi berbasis ekologi, serta edukasi lingkungan bagi pelaku wisata dan nelayan. Pendekatan lintas sektor tersebut akan memperkuat daya saing ekonomi kelautan sekaligus menjaga keseimbangan ekologis menuju masa depan pesisir yang tangguh dan berdaya saing tinggi.

Pembangunan Pesisir Lombok dalam Kerangka Indonesia Emas 2045

Pembangunan wilayah pesisir Lombok menjadi bagian integral dalam mewujudkan visi Indonesia Emas 2045, karena kawasan ini memiliki potensi sumber daya laut yang tinggi dan posisi strategis di jalur ekonomi maritim nasional. Kualitas air laut yang masih berada

dalam kisaran baku mutu nasional berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 dan PP No. 82 Tahun 2001 menjadi modal dasar bagi pengembangan sektor ekonomi biru yang berkelanjutan. Parameter seperti suhu, pH, salinitas, dan oksigen terlarut yang stabil memperlihatkan daya dukung lingkungan yang memadai untuk kegiatan pariwisata bahari, konservasi, dan perikanan tangkap. Kondisi ekologis yang relatif baik memberikan peluang besar bagi Lombok untuk menjadi pusat pengembangan pesisir berkelanjutan di Indonesia bagian tengah.

Kajian berbagai penelitian memperlihatkan bahwa ekosistem pesisir Lombok telah mampu mendukung kegiatan ekonomi produktif tanpa menunjukkan degradasi kualitas air yang signifikan. Hal ini menjadi indikator bahwa tata kelola lingkungan mulai berjalan menuju arah yang sesuai prinsip keberlanjutan. Berdasarkan klasifikasi baku mutu, perairan Lombok termasuk kategori kelas II–III yang sesuai untuk wisata bahari, budidaya laut, serta pelestarian biota. Peningkatan sistem pemantauan kualitas air dan pengendalian limbah di kawasan padat aktivitas menjadi kunci agar daya dukung lingkungan tetap terjaga. Pendekatan berbasis data ilmiah seperti yang dilakukan Japa *et al.* (2022) dan Melinda & Nurhidayah (2023) dapat dijadikan model pemantauan berkelanjutan bagi seluruh wilayah pesisir.

Kualitas perairan yang sesuai baku mutu memberikan landasan kuat untuk membangun ekonomi pesisir yang adaptif dan berdaya saing. Potensi pengembangan budidaya laut di Lombok meliputi ikan kerapu, udang, dan rumput laut yang memerlukan lingkungan dengan salinitas 30–34 ppt dan DO di atas 5 mg/L. Parameter tersebut telah terpenuhi di sebagian besar wilayah pesisir, berdasarkan hasil penelitian terkini. Keberlanjutan aktivitas budidaya memerlukan dukungan infrastruktur ramah lingkungan seperti instalasi pengolahan limbah dan sistem sirkulasi air bersih di area produksi. Penerapan teknologi budidaya berkelanjutan dengan sistem resirkulasi air laut (RAS) dan biofilter alami dapat menjaga kesesuaian kualitas air terhadap standar nasional.

Selain sektor budidaya, potensi ekowisata bahari menjadi pilar penggerak ekonomi Lombok menuju Indonesia Emas 2045. Perairan yang memiliki kejernihan tinggi dan kondisi

ekosistem terumbu karang yang stabil sesuai untuk kegiatan wisata berbasis konservasi seperti snorkeling dan menyelam. Hasil penelitian Ampou *et al.* (2024) dan Veronika & Tajidan (2022) menunjukkan bahwa kawasan Gili Matra dan Pantai Pandanan memiliki kualitas air laut dengan pH 8–8,2 dan DO di atas 6 mg/L, yang tergolong ideal untuk aktivitas wisata bawah laut. Implementasi zonasi wisata ramah lingkungan dapat mencegah tekanan ekologis berlebihan dan sekaligus meningkatkan nilai ekonomi daerah.

Pembangunan pesisir Lombok juga perlu memperkuat sektor konservasi mangrove dan karang sebagai benteng alami terhadap perubahan iklim dan abrasi pantai. Kualitas air yang mendukung pertumbuhan mangrove, seperti salinitas stabil 30–33 ppt dan suhu 28–30°C, menunjukkan bahwa kawasan seperti Gili Petagan dan Teluk Lembar layak dijadikan laboratorium alami untuk penelitian dan pendidikan lingkungan. Program rehabilitasi mangrove berbasis masyarakat sebagaimana diusulkan oleh Salahuddin *et al.* (2024) dapat dikembangkan menjadi kegiatan ekonomi hijau yang memberikan manfaat ekologis sekaligus sosial ekonomi bagi masyarakat pesisir. Pendekatan konservasi yang terintegrasi akan memperkuat daya tahan ekosistem dan meningkatkan ketahanan pangan berbasis laut.

Dalam perspektif kebijakan, pembangunan pesisir Lombok perlu mengadopsi konsep *blue economy* dan *low-carbon coastal development* yang selaras dengan kebijakan nasional pengelolaan lingkungan laut. Implementasi regulasi PP No. 22 Tahun 2021 dapat dijadikan pedoman utama dalam pengelolaan limbah cair, perlindungan kawasan pesisir, serta penataan kegiatan wisata. Penegakan baku mutu air laut bukan sekadar kewajiban administratif, tetapi menjadi ukuran keberhasilan pembangunan daerah dalam menjaga daya dukung ekosistem. Kolaborasi antara pemerintah, akademisi, dan pelaku usaha menjadi langkah strategis dalam memastikan seluruh kegiatan ekonomi pesisir berjalan sesuai prinsip keberlanjutan.

Keberlanjutan pembangunan pesisir Lombok juga bergantung pada peran masyarakat dalam menjaga kualitas lingkungan. Kegiatan pengawasan berbasis komunitas dapat memperkuat sistem monitoring pemerintah, terutama pada wilayah pesisir yang padat

aktivitas. Edukasi lingkungan, pengelolaan sampah terpadu, serta penerapan teknologi ramah lingkungan di sektor wisata akan meningkatkan kesadaran kolektif masyarakat pesisir. Partisipasi aktif masyarakat dalam menjaga mutu perairan akan memperkuat legitimasi kebijakan lingkungan yang berorientasi jangka panjang.

Dalam kerangka Indonesia Emas 2045, pengelolaan pesisir Lombok menjadi cerminan upaya nasional membangun peradaban maritim yang berkelanjutan. Peningkatan produktivitas ekonomi berbasis kelautan harus berjalan seiring dengan pelestarian ekosistem pesisir. Kualitas air laut yang sesuai dengan baku mutu nasional menjadi indikator keberhasilan dalam menjaga keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan kelestarian sumber daya alam. Pesisir Lombok memiliki potensi untuk menjadi model pembangunan berkelanjutan di kawasan timur Indonesia yang mengintegrasikan ekowisata, konservasi, dan ekonomi biru dalam satu sistem tata kelola yang solid menuju masa depan bangsa yang berdaulat, sejahtera, dan lestari.

Kesimpulan

Penelitian ini menegaskan bahwa kondisi perairan pesisir Pulau Lombok secara umum masih berada dalam kategori baik dan sesuai dengan baku mutu nasional, meskipun terdapat indikasi peningkatan beban pencemaran di wilayah dengan aktivitas wisata dan pelabuhan tinggi seperti Mandalika dan Teluk Kodek. Ekosistem pesisir yang meliputi mangrove, lamun, dan terumbu karang menunjukkan dinamika ekologis yang dipengaruhi oleh faktor alam dan tekanan antropogenik, di mana kawasan seperti Gili Petagan dan Gili Matra masih memiliki tingkat kesehatan ekosistem yang tinggi. Kajian literatur memperlihatkan bahwa penelitian selama dua dekade terakhir telah berkontribusi dalam memahami variasi kondisi biofisik pesisir, namun masih terbatas dalam integrasi aspek sosial-ekonomi dan tata kelola lintas sektor. Oleh karena itu, pengelolaan berbasis ekosistem dengan dukungan data ilmiah dan partisipasi masyarakat menjadi kunci menuju pembangunan pesisir Lombok yang berkelanjutan dalam kerangka ekonomi biru dan visi Indonesia Emas 2045.

Diperlukan upaya kolaboratif antara pemerintah daerah, akademisi, dan masyarakat pesisir untuk memperkuat sistem pemantauan kualitas air secara berkelanjutan serta mengintegrasikan hasil penelitian dalam perencanaan ruang pesisir. Program konservasi seperti rehabilitasi mangrove, transplantasi karang, dan pengelolaan limbah ramah lingkungan perlu ditingkatkan melalui pendekatan partisipatif agar manfaat ekologis dan ekonomi dapat tercapai secara seimbang. Selain itu, pengembangan ekowisata bahari dan budidaya laut sebaiknya dilakukan berdasarkan zonasi ekologi yang mempertimbangkan daya dukung lingkungan. Penguatan kapasitas lokal, edukasi lingkungan, serta penerapan kebijakan berbasis sains akan menjadi fondasi utama untuk menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir Lombok sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat menuju pembangunan maritim yang tangguh dan adaptif.

Referensi

- Ampou, E. E., Rahmania, R., Hanintyo, R., Pradisty, N. A., & Setiyo Pranowo, W. (2024). The Potential Use of Coral Reef Habitat Mapping in Supporting Ecotourism Development in Lombok, Indonesia. *International Journal of Conservation Science*, 15(4), 1921–1930. <https://doi.org/10.36868/IJCS.2024.04.22>
- Dermawan, A., & Mujib, A. S. (2025). Environmental Monitoring of Coastal Waters in Poja Village, Bima Regency: A Scientific Base for Sustainable Marine Resource Management. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(2), 1513–1520. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i2.8836>
- Dermawan, A., Setyobudiandi, I., Krisanti, M., Pkspl, D., Kajian, P., Pesisir, S., Lautan, D., & Bogor, I. (2016). KETERKAITAN KELIMPAHAN KERANG *Pharella acutidens* DAN HABITAT EKOSISTEM MANGROVE DI TELUK CEMPI, KABUPATEN DOMPU, NUSA TENGGARA BARAT LINK OF *Pharella acutidens* ABUNDANCE AND MANGROVE HABITAT IN CEMPI BAY, DOMPU REGENCY, WEST NUSA TENGGAR. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(2), 553–

566. http://itk.fpik.ipb.ac.id/ej_itkt82
- Food and Agriculture Organization. (2019). *Guidelines for Sustainable Aquaculture Development and Water Quality Management*.
- Heckwolf, M. J., Peterson, A., Jänes, H., Horne, P., Künne, J., Liversage, K., Sajeva, M., Reusch, T. B. H., & Kotta, J. (2021). From ecosystems to socio-economic benefits: A systematic review of coastal ecosystem services in the Baltic Sea. *Science of the Total Environment*, 755(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142565>
- Hijah, S. N., Evayanti, R., & Fikri, H. (2023). Evaluasi Penurunan Kinerja Pelabuhan Laut Lembar Kabupaten Lombok Barat. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(3), 977–986. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i3.2627>
- Illah, L. K. L., Adam, M. A., & Izzati, N. (2023). Bioaccumulation and Mapping Heavy Metals of Lead (Pb) in *Turbinaria* sp in Teluk Kodek, Pemenang, North Lombok. *Indonesian Journal of Limnology*, 4(1), 32–38. <https://doi.org/10.51264/inajl.v4i1.54>
- Japa, L., Karnan, K., & Handayani, B. S. (2022). Quality Status of Coastal Waters of Special Economic Zone of Mandalika Central Lombok Based on the Community of Microalgae as Bioindicator. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(6), 2864–2871. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i6.2740>
- Johan, O., Mustikasari, E., Heriati, A., Ramdhan, M., Arifin, T., Yulius, & Salim, H. L. (2023). Coral Resistance in Coral Bleaching Events in Lombok waters, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1163(1), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1163/1/012005>
- Krisna, B. A., Paturusi, S. A., & Wirawibawa, I. B. G. (2021). Konflik Keruangan Di Wilayah Pesisir Gili Trawangan, Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Arsitektur Dan Perencanaan (JUARA)*, 4(1), 11–26. <https://doi.org/10.31101/juara.v4i1.1307>
- Liu, W., Zhan, J., Zhai, Y., Zhao, F., Asiedu Kumi, M., Wang, C., Bai, C., & Wang, H. (2023). Linking Ecosystem Service Supply and Demand to Evaluate the Ecological Security in the Pearl River Delta Based on the Pressure-State-Response Model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 1–14. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054062>
- Melinda, T., & Nurhidayah, N. (2023). Analysis of Seawater Quality in Gili Air North Lombok District. *Jurnal Pijar Mipa*, 18(1), 112–117. <https://doi.org/10.29303/jpm.v18i1.4488>
- Oliveira, B. M., Boumans, R., Fath, B. D., & Harari, J. (2022). Socio-ecological systems modelling of coastal urban area under a changing climate – Case study for Ubatuba, Brazil. *Ecological Modelling*, 468(1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2022.109953>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ Open*, 372(1), 1–9. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2001). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. *Peraturan Pemerintah Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air*, 1–22.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (2021).
- 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. <https://doi.org/10.14710/jmr.v12i4.41028>
- Qamari, Y. S. AL, Gadu, P., & Sriwi, A. (2024). Strategi Pengembangan Wisata Bahari di Pulau Kenawa Kabupaten Sumbawa Barat

- Nusa Tenggara Barat. *Journal Of Responsible Tourism*, 3(3), 1031–1039.
- Qur'ani, J. W., Awaluddin, M., & Amarrohman, F. J. (2019). Analisis Batas Pengelolaan Wilayah Laut Antara Kabupaten Lombok Utara, Lombok Barat, Lombok Tengah, dan Lombok Timur. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(2), 40–49.
- Riera-Spiegelhalder, M., Campos-Rodrigues, L., Enseñado, E. M., Dekker-Arlain, J. den, Papadopoulou, O., Arampatzis, S., & Vervoort, K. (2023). Socio-Economic Assessment of Ecosystem-Based and Other Adaptation Strategies in Coastal Areas: A Systematic Review. *Journal of Marine Science and Engineering*, 11(2), 1–21.
<https://doi.org/10.3390/jmse11020319>
- Salahuddin, M. A., Santoso, N., & Hermawan, R. (2024). Analysis of Mangrove Forest Management in Teluk Lembar, West Lombok, Indonesia. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(10), 7712–7725.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i10.9485>
- Santoso, P., Setiawan, F., Subhan, B., Arafat, D., Bengen, D. G., Iqbal Sani, L. M., Humphries, A. T., & Madduppa, H. (2022). Influence of Coral Reef Rugosity on Fish Communities in Marine Reserves Around Lombok Island, Indonesia. *Environmental Biology of Fishes*, 105(1), 105–117. <https://doi.org/10.1007/s10641-021-01198-1>
- Simatupang, P. (2024). Kinerja Ekonomi Dan Pariwisata Paska Kawasan Ekonomi Khusus (Kek) Pariwisata Mandalika Lombok 2014-2023. *JMBI UNSRAT (Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis Dan Inovasi Universitas Sam Ratulangi)*, 11(1), 960–973.
<https://doi.org/10.35794/jmbi.v11i1.55373>
- Veronika, Z., & Tajidan, T. (2022). Transplantation of Corals as a Coral Reef Conservation in Pandanan Beach, North Lombok. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(4), 197–204.
<https://doi.org/10.29303/jpmipi.v5i4.2411>
- Wu, T., & Barrett, J. (2022). Coastal Land Use Management Methodologies under Pressure from Climate Change and Population Growth. *Environmental Management*, 70(5), 827–839.
<https://doi.org/10.1007/s00267-022-01705-9>
- Yuliandari, R., & Netrawati, I. G. A. O. (2024). Analisis Pembangunan Ekonomi Sektor Pariwisata di Desa Kuta Lombok. *Juremi: Jurnal Riset Ekonomi*, 3(6), 1003–1012.
- Yulius, Kepel, T. L., Salim, H. L., Heriati, A., & Ramdhan, M. (2019). Preliminary Study of Lead and Mercury Concentrations in Seven Commercial Seafood at Lombok island, Indonesia. *AACL Bioflux*, 12(2), 696–705.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.3109291>