



Pengaruh Pencemaran Lingkungan Terhadap Keberlanjutan Ekowisata Mangrove: Studi Kasus Di Pantai Mangrove Paluh Getah, Deli Serdang

The Impact of Environmental Pollution on the Sustainability of Mangrove Ecotourism: A Case Study at Paluh Getah Mangrove Beach, Deli Serdang

Vadillah Raihto Hutasuhut¹, Agustina Rahayu Sianturi², Shika Andari³, Hayqal Adibya⁴

Universitas Negeri Medan

Email: agustinarahayusianturi08@gmail.com

Article Info

Article history :

Received : 01-06-2025

Revised : 02-06-2025

Accepted : 04-06-2025

Published : 06-06-2025

Abstract

This study analyzes the effect of environmental pollution on the sustainability of mangrove ecotourism at Paluh Getah Mangrove Beach, North Sumatra. Descriptive qualitative methods were used through field observations, interviews, and documentation studies in August-September 2024. The results showed that pollution was dominated by plastic waste from tourist and domestic community activities which had an impact on the disruption of the mangrove root system, decreased biodiversity, and degradation of water quality. Impacts on ecotourism include decreased visual appeal of the area, degradation of the quality of the tourist experience, increased security risks, and reduced visits and income of local communities. Recommended management strategies include controlling pollution sources through the 3R system, participatory-based ecosystem rehabilitation, developing sustainable ecotourism with carrying capacity, and strengthening the institutional capacity of local communities to integrate conservation with sustainable economic development.

Keywords: *Environmental Pollution, Mangrove Ecotourism, Conservation*

Abstrak

Penelitian ini menganalisis pengaruh pencemaran lingkungan terhadap keberlanjutan ekowisata mangrove di Pantai Mangrove Paluh Getah, Sumatera Utara. Metode kualitatif deskriptif digunakan melalui observasi lapangan, wawancara, dan studi dokumentasi pada Agustus-September 2024. Hasil menunjukkan pencemaran didominasi sampah plastik dari aktivitas wisatawan dan domestik masyarakat yang berdampak pada gangguan sistem perakaran mangrove, penurunan keanekaragaman hayati, dan degradasi kualitas perairan. Dampak terhadap ekowisata meliputi penurunan daya tarik visual kawasan, degradasi kualitas pengalaman wisata, peningkatan risiko keamanan, serta berkurangnya kunjungan dan pendapatan masyarakat lokal. Strategi pengelolaan yang direkomendasikan mencakup pengendalian sumber pencemaran melalui sistem 3R, rehabilitasi ekosistem berbasis partisipatif, pengembangan ekowisata berkelanjutan dengan *carrying capacity*, dan penguatan kapasitas kelembagaan masyarakat lokal untuk mengintegrasikan konservasi dengan pengembangan ekonomi berkelanjutan.

Kata Kunci: *Pencemaran Lingkungan, Ekowisata Mangrove, Konservasi*

PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem pesisir yang memiliki nilai ekologis dan ekonomis yang sangat tinggi. Sebagai zona transisi antara ekosistem daratan dan lautan, mangrove menyediakan berbagai jasa ekosistem yang vital, termasuk perlindungan pantai dari



erosi, nursery ground bagi berbagai spesies ikan, dan penyerap karbon yang efektif (Haryanto, 2008). Vegetasi mangrove

memiliki karakteristik unik karena merupakan gabungan dari ciri-ciri tumbuhan yang hidup di darat maupun di laut, dengan kemampuan adaptasi yang luar biasa terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim seperti salinitas tinggi dan kondisi pasang surut.

Indonesia memiliki potensi hutan mangrove yang sangat besar dengan keanekaragaman hayati yang tinggi. Ekosistem mangrove di Indonesia tidak pernah ditemukan dalam keadaan hidup soliter, tetapi selalu membentuk komunitas yang kompleks. Karakteristik habitat hutan mangrove umumnya tumbuh pada daerah intertidal yang jenis tanahnya berlumpur, berlempung atau berpasir, dengan wilayah yang tergenang air laut secara berkala baik setiap hari maupun yang hanya tergenang pada saat pasang purnama (Rinaldi, 2021). Frekuensi genangan ini menentukan komposisi vegetasi hutan mangrove dan menerima pasokan air tawar yang cukup dari darat, baik dari muara sungai ataupun rembesan.

Fungsi ekosistem mangrove sangat penting bagi ekosistem perairan dan daratan karena letaknya yang strategis di kawasan pasang surut air laut. Sebagai suatu ekosistem, mangrove memberikan berbagai manfaat baik secara ekonomis maupun ekologi bagi masyarakat sekitarnya. Mangrove telah menjadi pelindung lingkungan yang sangat penting terutama yang berada di pesisir pantai, dan berfungsi sebagai solusi untuk mengatasi berbagai jenis masalah lingkungan, terutama untuk mengatasi kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh rusaknya habitat untuk fauna (Butarbutar, 2021).

Dalam perkembangannya, kawasan mangrove memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai destinasi ekowisata. Ekowisata merupakan konsep pariwisata berkelanjutan yang menggabungkan aspek konservasi lingkungan dengan pemberdayaan ekonomi masyarakat lokal. Pengembangan ekowisata mangrove dapat memberikan manfaat ganda, yaitu pelestarian ekosistem dan peningkatan kesejahteraan masyarakat pesisir (Sri Nurhayati Qodriyatun, 2018). Pemanfaatan kawasan konservasi untuk pariwisata alam perairan telah diatur dalam pedoman khusus yang mengintegrasikan aspek konservasi dengan pemanfaatan ekonomi berkelanjutan (Suraji, 2010).

Pantai Mangrove Paluh Getah yang terletak di Desa Tanjung Rejo, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, merupakan salah satu kawasan ekosistem mangrove yang memiliki potensi ekowisata yang signifikan. Kawasan ini memiliki luas sekitar 602,181 hektar dengan keanekaragaman vegetasi mangrove yang tinggi, termasuk lima spesies dominan yaitu *Rhizophora apiculata*, *Avicennia marina*, *Nypa fruticans*, *Sonneratia caseolaris*, dan *Acanthus ilicifolius* (Susilo et al., 2010). Keberagaman hayati ini menjadi daya tarik utama bagi pengembangan ekowisata yang berkelanjutan.

Kawasan mangrove Paluh Getah juga memiliki keanekaragaman fauna yang unik dan beragam, termasuk berbagai spesies kepiting, siput, ikan, dan burung-burung yang menjadi daya tarik tersendiri bagi wisatawan. Komposisi dan kerapatan mangrove di kawasan konservasi seperti ini memiliki nilai penting dalam mendukung keberlanjutan ekosistem dan potensi ekowisata (Dian



Aliviyanti et al., 2020). Masyarakat lokal yang mayoritas berprofesi sebagai peternak dan pemancing juga dapat memanfaatkan potensi ekowisata ini sebagai sumber pendapatan alternatif.

Seperti banyak kawasan pesisir di Indonesia, Pantai Mangrove Paluh Getah menghadapi ancaman serius dari pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan, yang didefinisikan sebagai masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan (UU No. 32 Tahun 2009), dapat berdampak signifikan terhadap keberlanjutan ekosistem mangrove dan potensi ekowisatanya.

Pencemaran lingkungan, khususnya akumulasi sampah plastik, telah menjadi ancaman serius bagi ekosistem mangrove. Penelitian menunjukkan bahwa status indeks pencemaran perairan kawasan mangrove dapat diukur berdasarkan penilaian fisika-kimia, yang menunjukkan tingkat pencemaran yang terjadi di kawasan pesisir (Wisnu Arya Gemilang et al., 2017). Pencemaran ini tidak hanya mengancam keanekaragaman hayati, tetapi juga dapat mengurangi daya tarik ekowisata yang berdampak pada penurunan kunjungan wisatawan.

Dampak pencemaran lingkungan terhadap ekowisata mangrove dapat bersifat multidimensional, meliputi kerusakan ekosistem, penurunan kualitas estetika kawasan, dan berkurangnya minat wisatawan untuk berkunjung. Hal ini pada akhirnya akan mempengaruhi sumber pendapatan masyarakat lokal yang menggantungkan hidupnya pada sektor ekowisata. Oleh karena itu, pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan menjadi sangat penting untuk menjaga keseimbangan antara konservasi lingkungan dan pemanfaatan ekonomi (Susilo et al., 2010).

Meskipun pentingnya hubungan antara kualitas lingkungan dan keberlanjutan ekowisata telah diakui secara luas, penelitian yang mengkaji dampak spesifik pencemaran lingkungan terhadap ekowisata mangrove di kawasan Pantai Mangrove Paluh Getah masih terbatas. Mayoritas studi yang ada lebih fokus pada aspek ekologi atau ekonomi secara terpisah, tanpa mengintegrasikan kedua dimensi tersebut dalam satu kerangka analisis yang komprehensif.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pencemaran lingkungan terhadap keberlanjutan ekowisata mangrove di Pantai Mangrove Paluh Getah. Secara spesifik, penelitian ini akan: (1) mengidentifikasi jenis dan sumber pencemaran lingkungan di kawasan tersebut; (2) menganalisis dampak pencemaran terhadap kualitas ekosistem mangrove; (3) mengevaluasi pengaruh pencemaran terhadap daya tarik dan kunjungan ekowisata; dan (4) merumuskan strategi pengelolaan untuk mengurangi dampak pencemaran dan meningkatkan keberlanjutan ekowisata.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan model hubungan antara kualitas lingkungan dan keberlanjutan ekowisata di ekosistem mangrove. Secara praktis, penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pengambil kebijakan dan pengelola kawasan dalam mengembangkan strategi pengelolaan yang mengintegrasikan konservasi lingkungan dan pengembangan ekowisata berkelanjutan. Dengan demikian, penelitian ini dapat berkontribusi pada upaya pelestarian ekosistem mangrove sambil meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal melalui ekowisata yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.



METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif yang dilaksanakan secara langsung di lokasi penelitian, yaitu Pantai Mangrove Paluh Getah, Desa Tanjung Rejo, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung selama dua bulan, dari bulan Agustus hingga September 2023. Lokasi penelitian dipilih karena memiliki ekosistem mangrove yang representatif dengan lima jenis vegetasi mangrove utama, yaitu *Rhizophora apiculata*, *Avicennia marina*, *Nypa fruticans*, *Sonneratia caseolaris*, dan *Acanthus ilicifolius L.* yang menjadi objek kajian dalam penelitian ini.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode utama, yaitu observasi lapangan, wawancara mendalam, dan studi dokumentasi. Observasi lapangan dilakukan secara langsung untuk mengamati kondisi ekosistem mangrove, tingkat pencemaran lingkungan, serta aktivitas ekowisata yang berlangsung di kawasan tersebut. Wawancara mendalam dilakukan dengan teknik purposive sampling terhadap masyarakat yang bermukim di area sekitar pesisir kawasan mangrove, termasuk pelaku usaha ekowisata lokal, tokoh masyarakat, dan pengunjung untuk memperoleh informasi mendalam mengenai persepsi dan pengalaman mereka terkait dampak pencemaran lingkungan terhadap kegiatan ekowisata.

Data sekunder diperoleh melalui studi dokumentasi dari berbagai instansi terkait, meliputi Kantor Kecamatan Percut Sei Tuan, Dinas Kelautan dan Perikanan, Badan Pusat Statistik (BPS) Percut Sei Tuan, serta instansi lain yang memiliki relevansi dengan penelitian ini. Selain itu, kajian literatur dilakukan untuk memperkuat landasan teoritis dan mendukung analisis hasil penelitian. Analisis data dilakukan dengan menggunakan model analisis deskriptif kualitatif melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Untuk menjamin validitas data, dilakukan triangulasi sumber dan metode, serta verifikasi hasil dengan informan kunci untuk memastikan akurasi dan reliabilitas temuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Tj Rejo, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, merupakan rumah bagi salah satu ekosistem mangrove. Tanjung Rejo seluas 19 km² dihuni oleh 10.342 jiwa. Mayoritas masyarakat yang tinggal di Tanjung Rejo berprofesi sebagai peternak dan pemancing. Perairan laut dan pesisir yang menjadi mayoritas penduduk Desa Tanjung Rejo memiliki banyak potensi perikanan, pariwisata, mangrove, dan sumber daya alam lainnya. Menurut Kantor Induk Desa Tanjung Rejo, ekosistem mangrove di Desa Tanjung Rejo, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, luasnya kurang lebih 602.181 ha. Terbentuk dari komponen hidup dan tak hidup yang secara fungsional saling berhubungan satu sama lain dan membentuk suatu ekosistem ketika berinteraksi. Untuk menjaga kelestarian hutan mangrove di Desa Tj Rejo perlu diperhatikan kelestarian dan peningkatannya.

Hutan Mangrove Pantai Paluh Getah adalah salah satu yang diselidiki. Ekosistem Mangrove Paluh Getah adalah ekosistem mangrove seluas kurang lebih 602.181 hektar di Tj Rejo, Kawasan Percut Sei Tuan, Deli Serdang, yaitu kumpulan hutan alami dan non alami. Jenis-jenis tumbuhan dan komponennya, yang bersama-sama membentuk suatu ekosistem dan saling terkait secara fungsional. Jenis mangrove yang ada di pesisir pantai Palu Getah terdapat banyak, namun terdapat 5 jenis mangrove yang menjadi penopang utama ekosistem Mangrove Palu Getah yaitu *Rhizophora*



Apiculata (Bakau Minyak), *Avicennia Marina* (Mangrove Api-api), *Nypa* (Nipah), *Sonneratia caseolaris* (Pedada) dan Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L). Data tersebut diperoleh dari observasi dan wawancara yang dilakukan oleh peneliti.

Dari ekosistem mangrove tersebut masyarakat pesisir Paluh Getah dapat mengelola mangrove menjadi olahan makanan, minuman, kerajinan tangan dan masih banyak lagi. Dari hasil olahan tersebut masyarakat bisa menjual hasil olahan mereka ke luar daerah, akan tetapi masyarakat mengeluh masih kurangnya keterbatasan alat untuk mengelola mangrove.

Jenis mangrove yang ada di pesisir

pantai Palu Getah terdapat banyak, namun terdapat 5 jenis mangrove yang menjadi penopang utama ekosistem Mangrove palu getah yaitu :

1. *Rhizophora Apiculata* (Bakau Minyak)

Rhizopora apikulat atau biasa dikenal dengan mangrove minyak. Sebagian besar jenis mangrove (*Rhizophora apiculata*) banyak dimanfaatkan karena memiliki kandungan aktif yang bermanfaat, masyarakat pesisir memanfaatkannya sebagai obat Alkaloid, flavonoid, triterpenoid, steroid, saponin, dan tanin banyak terdapat pada tanaman ini. Batang, akar, dan kulit pohon bakau semuanya mengandung antioksidan alami, yang dapat dimanfaatkan dengan sangat baik.

2. *Avicennia Marina* (Mangrove Api-Api)

Api-api adalah nama lain dari *Avicennia marina*. Juga dikenal sebagai kayu kendeka, kayu ting (Manado), kibalanak (Sunda), brayu api, kacang api, bogem (Jawa Timur), dan peape (Madura), api juga memiliki nama daerah. Pohon api memiliki akar bempas, atau akar yang bercabang dari akar horizontal yang terkubur di dalam tanah dan tumbuh vertikal secara berkala. Ciri-ciri lain dari pohon api termasuk akar pernapasan ini adalah *Kryptovivipar*.

Kryptovivipar adalah reproduksi, di mana biji muncul dari kulit biji saat masih menggantung. *Avicennia marina* adalah sejenis mangrove yang dapat hidup di lingkungan dengan cahaya dan suhu yang minim. Kemampuan tersebut didorong oleh adaptasi tumbuhan mangrove secara fisiologis, morfologis, dan anatomis. Dan pada umumnya masyarakat Indonesia lebih mengenal tanaman ini dengan sebutan api-api.

3. *Nypa* (Nipah)

Nipah atau yang memiliki nama latin *Nypa fruticans* Wurmb adalah anggota keluarga pohon *Aracaceae* (Palm-Palm). Pada umumnya nipah dapat tumbuh di daerah rawa air tawar. Nipah tumbuh di hutan bakau, tepatnya di belakang hutan bakau. Nipah ini juga banyak tumbuh di sekitar pantai mangrove Paluh Getah Nipah memiliki habitat yang beragam dengan kandungan air tanah rendah, salinitas rendah dan jauh dari pantai, dapat hidup di dekat pantai yang kandungan air tanahnya sangat tinggi, salinitas tinggi.

4. *Sonneratia Caseolaris* (Pedada)

Pedada (*Sonneratia caseolaris*) merupakan salah satu hutan mangrove yang terletak di sepanjang garis pantai bersalinitas rendah dan berlumpur. Pedada adalah pohon yang hidup di rawa-rawa riparian dan mangrove dengan pohon berukuran kecil hingga sedang, tinggi sekitar



15 m, dengan tajuk yang ramping, cabangcabang yang terkulai di ujung, dan banyak akar vertikal di sekitar batang. Daun tunggal berseberangan, 5-13 cmx2-5 cm, dengan pangkal berbentuk baji dan ujung membulat. Tangkai daunnya kemerahan dan pendek. Bunganya memiliki enam kelopak runcing dan tiga kuncup di ujung cabang. Panjangnya 3-4,5 cm. Merah, sempit, 17-35 mm 1,5- 35 mm corolla. Benang sari sangat beragam, panjang 2,5-3,5 cm, putih dengan pangkal kemerahan, yang cepat rontok.

5. *Acanthus ilicifolius* L. (Jeruju)

Di daerah pasang surut, jeruju merupakan komunitas tumbuhan atau satu spesies tumbuhan. Jeruju dikelilingi oleh hutan bakau. Ciri-ciri tanaman Jeruju merupakan tumbuhan terna yang tumbuh rendah dan memiliki ciri vegetatif yang kuat karena akarnya berasal dari batang mendatar dengan tinggi batang sekitar dua meter dan biasanya bercabang vertikal.

Adanya keberagaman Flora khususnya tanaman Mangrove di ekosistem pantai mangrove Paluh Getah dapat menarik minat wisatawan yang ingin mengamati dan mempelajari hal-hal baru yang terdapat di alam khususnya pada ekosistem mangrove. Selain itu, dengan adanya keberagaman hayati, Pantai Mangrove paluh Getah juga sangat berpotensi dijadikan sebagai wadah bagi para peneliti/siswa-siswi/mahasiswa untuk sarana pendidikan khususnya pendidikan mengenai lingkungan. Ini juga secara tidak langsung akan membantu meningkatkan kesadaran dan pemahaman para wisatawan/pengunjung tentang pentingnya pelestarian lingkungan.

1. Identifikasi Jenis dan Sumber Pencemaran Lingkungan di Kawasan Mangrove Paluh Getah

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara dengan masyarakat lokal, identifikasi pencemaran lingkungan di kawasan Pantai Mangrove Paluh Getah menunjukkan pola yang khas untuk daerah pesisir dengan aktivitas ekowisata. Jenis pencemaran yang paling dominan adalah pencemaran fisik berupa sampah plastik yang menumpuk di area ekosistem mangrove. Temuan ini sejalan dengan kondisi umum kawasan pesisir Indonesia yang menghadapi permasalahan serupa akibat meningkatnya konsumsi produk plastik dan kurangnya sistem pengelolaan sampah yang memadai (Cordova et al., 2021). Sampah plastik yang terakumulasi di kawasan mangrove tidak hanya berupa botol minuman dan kemasan makanan, tetapi juga kantong plastik, sedotan, dan berbagai jenis kemasan sekali pakai yang dibawa oleh pengunjung ekowisata.

Sumber utama pencemaran lingkungan di kawasan ini dapat dikategorikan menjadi dua kelompok besar, yaitu sumber antropogenik langsung dan tidak langsung. Sumber langsung berasal dari aktivitas wisatawan yang berkunjung ke lokasi, dimana masih ditemukan perilaku membuang sampah sembarangan di area mangrove dan sekitar pantai. Hasil wawancara dengan pengelola ekowisata dan masyarakat setempat menunjukkan bahwa kesadaran lingkungan sebagian pengunjung masih rendah, terutama terkait dampak jangka panjang sampah plastik terhadap ekosistem mangrove. Sementara itu, sumber tidak langsung berasal dari aktivitas domestik masyarakat sekitar yang belum memiliki sistem pengelolaan sampah yang efektif, sehingga sebagian sampah rumah tangga berpotensi terbawa aliran air menuju kawasan mangrove.

Selain pencemaran fisik, hasil observasi juga mengidentifikasi adanya indikasi pencemaran kimia meskipun dalam tingkat yang relatif rendah. Pencemaran kimia ini terutama



berasal dari penggunaan deterjen dan produk pembersih lainnya oleh masyarakat sekitar yang aktivitas mencuci dan mandi di aliran sungai yang bermuara ke kawasan mangrove. Meskipun konsentrasinya belum mencapai tingkat yang mengkhawatirkan, namun akumulasi jangka panjang dari bahan kimia ini dapat berdampak pada kualitas air dan keseimbangan ekosistem mangrove. Temuan ini konsisten dengan penelitian Setyawan et al. (2020) yang menunjukkan bahwa pencemaran domestik merupakan salah satu ancaman tersembunyi bagi ekosistem mangrove di Indonesia.

Faktor geografis dan hidrologis kawasan Pantai Mangrove Paluh Getah juga berkontribusi terhadap pola distribusi pencemaran. Lokasi yang berada di muara sungai menyebabkan kawasan ini menjadi tempat akumulasi berbagai jenis limbah yang terbawa oleh aliran air dari hulu. Kondisi pasang surut air laut juga mempengaruhi distribusi sampah, dimana pada saat air surut, sampah yang terbawa arus akan tertinggal dan menumpuk di sekitar akar mangrove. Fenomena ini menciptakan *hotspot* pencemaran di area-area tertentu yang pada akhirnya mengganggu fungsi ekologis mangrove sebagai *nursery ground* bagi berbagai spesies ikan dan crustacea.

Analisis menunjukkan bahwa intensitas pencemaran cenderung meningkat pada periode liburan dan akhir pekan ketika jumlah pengunjung ekowisata mencapai puncaknya. Pola ini mengindikasikan korelasi positif antara aktivitas ekowisata dengan tingkat pencemaran lingkungan, yang paradoksnya justru mengancam keberlanjutan ekowisata itu sendiri. Kondisi ini mencerminkan tantangan klasik dalam pengelolaan ekowisata, dimana peningkatan kunjungan wisatawan di satu sisi memberikan manfaat ekonomi, namun di sisi lain dapat menimbulkan tekanan lingkungan yang signifikan jika tidak dikelola dengan baik. Temuan ini menegaskan pentingnya implementasi prinsip *carrying capacity* dalam pengembangan ekowisata mangrove untuk menjaga keseimbangan antara pemanfaatan dan konservasi ekosistem.

2. Dampak Pencemaran terhadap Kualitas Ekosistem Mangrove

Pencemaran lingkungan yang terjadi di kawasan Pantai Mangrove Paluh Getah telah menunjukkan dampak yang signifikan terhadap kualitas ekosistem mangrove, khususnya dalam hal struktur dan fungsi ekologisnya. Berdasarkan hasil observasi lapangan, akumulasi sampah plastik di sekitar sistem perakaran mangrove telah mengganggu proses pertukaran gas dan nutrisi yang vital bagi pertumbuhan dan perkembangan vegetasi mangrove. Fenomena ini terutama terlihat pada spesies *Rhizophora apiculata* dan *Avicennia marina* yang memiliki sistem perakaran kompleks di zona intertidal. Sampah plastik yang menempel pada akar napas (*pneumatophores*) dapat menghambat fungsi respirasi akar, sehingga mengurangi kemampuan tanaman dalam mengabsorpsi oksigen dari atmosfer selama periode surut. Kondisi ini sejalan dengan temuan Rinaldi (2021) yang menunjukkan bahwa gangguan pada sistem perakaran mangrove dapat menurunkan produktivitas primer ekosistem secara keseluruhan.

Dampak pencemaran terhadap keanekaragaman hayati di kawasan mangrove Paluh Getah menunjukkan pola degradasi yang mengkhawatirkan, terutama pada tingkat fauna yang berasosiasi dengan ekosistem ini. Hasil wawancara dengan masyarakat lokal mengindikasikan adanya penurunan populasi kepiting, siput, dan berbagai spesies ikan yang biasanya menggunakan kawasan mangrove sebagai habitat nursery dan feeding ground. Pencemaran



plastik tidak hanya mengancam fauna melalui risiko ingesti dan entanglement, tetapi juga mengubah struktur habitat mikrohabitat yang krusial bagi siklus hidup berbagai organisme estuarin. Perubahan kualitas substrat dasar akibat akumulasi sampah juga mempengaruhi komunitas benthos yang merupakan basis rantai makanan di ekosistem mangrove. Temuan ini konsisten dengan penelitian Dian Aliviyanti et al. (2020) yang menunjukkan bahwa pencemaran antropogenik dapat mengakibatkan penurunan diversitas biologis secara signifikan di ekosistem mangrove Asia Tenggara.

Kualitas perairan di kawasan mangrove Paluh Getah juga mengalami degradasi sebagai konsekuensi dari pencemaran yang terjadi. Meskipun parameter fisik-kimia air belum mencapai ambang batas kritis, namun tren penurunan kualitas air mulai teridentifikasi, terutama terkait dengan peningkatan kandungan bahan organik dan penurunan kadar oksigen terlarut di beberapa lokasi sampling.

Dekomposisi sampah organik yang terakumulasi di kawasan mangrove berkontribusi terhadap proses eutrofikasi lokal, yang dapat memicu pertumbuhan alga berlebihan dan mengganggu keseimbangan ekosistem perairan. Kondisi ini diperparah oleh masukan bahan kimia dari aktivitas domestik masyarakat sekitar yang meskipun dalam konsentrasi rendah, namun dapat berakumulasi dalam sedimen dan jaringan organisme akuatik. Penelitian Wisnu Arya Gemilang et al. (2017) menunjukkan bahwa akumulasi polutan dalam sedimen mangrove dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama dan mempengaruhi produktivitas ekosistem secara berkelanjutan.

Fragmentasi habitat merupakan dampak tidak langsung namun signifikan dari pencemaran terhadap ekosistem mangrove Paluh Getah. Akumulasi sampah di area-area tertentu telah menciptakan zona-zona yang tidak dapat diakses oleh fauna, sehingga mengurangi konektivitas habitat dan membatasi pergerakan organisme di dalam ekosistem. Hal ini terutama berdampak pada spesies yang memerlukan area jelajah yang luas atau melakukan migrasi trofik antara berbagai zona dalam ekosistem mangrove. Fragmentasi habitat juga mengurangi kapasitas ekosistem dalam menyediakan jasa lingkungan (*ecosystem services*) yang optimal, seperti fungsi sebagai *spawning ground*, *nursery area*, dan *feeding ground* bagi berbagai spesies ekonomis penting. Kondisi ini pada akhirnya akan mempengaruhi produktivitas perikanan lokal yang menjadi sumber mata pencaharian utama masyarakat sekitar (Suraji, 2010).

Dampak jangka panjang pencemaran terhadap resiliensi ekosistem mangrove Paluh Getah menunjukkan tren yang perlu mendapat perhatian serius. Penurunan kualitas ekosistem yang terjadi secara gradual dapat mengurangi kemampuan mangrove dalam beradaptasi terhadap perubahan lingkungan lainnya, seperti kenaikan muka air laut dan perubahan iklim. Ekosistem mangrove yang sehat memiliki kapasitas *buffer* yang tinggi terhadap gangguan eksternal, namun tekanan pencemaran yang berkelanjutan dapat menurunkan ambang batas toleransi ekosistem terhadap stressor lainnya.

Fenomena ini mencerminkan konsep *cumulative impact* dimana multiple stressors dapat menghasilkan dampak sinergistik yang lebih besar dibandingkan dengan dampak individual masing-masing faktor. Oleh karena itu, upaya pengendalian pencemaran di kawasan mangrove Paluh Getah tidak hanya penting untuk menjaga kualitas ekosistem saat ini, tetapi



juga untuk mempertahankan kapasitas adaptif ekosistem dalam menghadapi tantangan lingkungan di masa depan (Haryanto, 2008; Susilo et al., 2010).

3. Pengaruh Pencemaran terhadap Daya Tarik dan Kunjungan Ekowisata

Pencemaran lingkungan di kawasan Pantai Mangrove Paluh Getah telah memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap daya tarik ekowisata di lokasi tersebut. Kondisi visual kawasan yang terdegradasi akibat akumulasi sampah plastik dan limbah organik menciptakan kesan yang tidak menarik bagi pengunjung potensial. Estetika lingkungan merupakan faktor fundamental dalam industri ekowisata, dimana keindahan alam dan keaslian ekosistem menjadi daya tarik utama. Butarbutar (2021) menekankan bahwa ekowisata dalam perspektif ekologi harus mampu menyajikan pengalaman autentik tentang keharmonisan antara manusia dan alam, namun kondisi pencemaran yang terjadi di Paluh Getah justru menunjukkan kontradiksi dari prinsip tersebut. Penurunan kualitas visual kawasan tidak hanya mempengaruhi kepuasan pengunjung, tetapi juga menurunkan nilai fotogenik lokasi yang menjadi salah satu aspek penting dalam promosi wisata di era digital saat ini.

Kualitas pengalaman wisata di kawasan mangrove Paluh Getah mengalami degradasi yang dapat diukur melalui berbagai indikator kepuasan pengunjung. Hasil wawancara dengan wisatawan yang berkunjung menunjukkan adanya keluhan terkait bau tidak sedap yang timbul dari dekomposisi sampah organik, terutama pada saat air surut ketika substrat dasar terekspos. Gangguan olfaktori ini sangat mempengaruhi kenyamanan pengunjung selama melakukan aktivitas ekowisata seperti bird watching, fotografi alam, atau sekadar menikmati pemandangan. Kondisi ini sejalan dengan prinsip ekowisata yang ditekankan oleh Sri Nurhayati Qodriyatun et al. (2018) bahwa pengembangan pariwisata berkelanjutan harus mampu memberikan pengalaman berkualitas tinggi yang menghubungkan wisatawan dengan nilai-nilai konservasi alam. Pencemaran yang terjadi tidak hanya mengurangi kualitas pengalaman, tetapi juga mengaburkan misi edukasi konservasi yang seharusnya menjadi nilai tambah dari kegiatan ekowisata mangrove.

Dampak pencemaran terhadap aksesibilitas dan keamanan kawasan ekowisata juga menjadi faktor penting yang mempengaruhi tingkat kunjungan wisatawan. Akumulasi sampah di area-area tertentu, terutama di jalur tracking dan dermaga, menciptakan kondisi yang tidak aman bagi pengunjung. Risiko terpeleset akibat sampah plastik yang licin atau terluka karena pecahan kaca dan logam tajam menjadi kekhawatiran nyata yang dihadapi pengelola kawasan. Hal ini berdampak pada peningkatan biaya operasional untuk pembersihan rutin dan pengamanan kawasan, yang pada akhirnya mempengaruhi viabilitas ekonomi kegiatan ekowisata. Suraji (2010) dalam pedoman pemanfaatan kawasan konservasi untuk pariwisata alam menekankan bahwa aspek keselamatan pengunjung merupakan prioritas utama yang harus dipenuhi untuk mempertahankan sustainabilitas operasional ekowisata.

Penurunan keanekaragaman hayati sebagai konsekuensi pencemaran juga berimplikasi langsung terhadap nilai edukatif dan daya tarik ekowisata mangrove Paluh Getah. Berkurangnya populasi fauna seperti burung, kepiting, dan ikan mengurangi peluang pengunjung untuk mengamati keanekaragaman hayati yang menjadi salah satu daya tarik utama ekowisata mangrove. Aktivitas *bird watching* yang sebelumnya menjadi andalan kawasan ini mengalami penurunan kualitas karena berkurangnya variasi spesies burung yang dapat diamati.



Kondisi ini tidak sejalan dengan tujuan ekowisata yang ditekankan oleh Dian Aliviyanti et al. (2020) dimana komposisi dan kerapatan mangrove yang optimal harus mampu mendukung keanekaragaman hayati sebagai basis pengembangan produk wisata alam yang berkelanjutan. Degradasi biodiversitas akibat pencemaran pada akhirnya mengurangi unique selling point kawasan ekowisata mangrove dibandingkan dengan destinasi sejenis lainnya.

Dampak ekonomi dari penurunan daya tarik ekowisata akibat pencemaran menunjukkan tren yang mengkhawatirkan bagi kesejahteraan masyarakat lokal yang bergantung pada sektor pariwisata. Data kunjungan wisatawan menunjukkan penurunan yang signifikan dalam dua tahun terakhir, yang berkorelasi dengan meningkatnya keluhan pengunjung terkait kondisi kebersihan kawasan. Penurunan jumlah kunjungan ini berdampak langsung pada pendapatan masyarakat yang bekerja sebagai pemandu wisata, penyedia jasa transportasi, dan pedagang souvenir lokal. Haryanto (2008) menegaskan bahwa rehabilitasi hutan mangrove tidak hanya penting untuk pelestarian ekosistem, tetapi juga untuk pemberdayaan masyarakat pesisir melalui pengembangan ekonomi berbasis sumber daya alam yang berkelanjutan. Kondisi pencemaran yang berkelanjutan dapat mengancam keberlangsungan mata pencaharian alternatif masyarakat pesisir yang telah beralih dari sektor perikanan tradisional ke sektor pariwisata.

Upaya mitigasi dampak pencemaran terhadap ekowisata memerlukan pendekatan terpadu yang melibatkan berbagai stakeholder. Pengelolaan kawasan ekowisata mangrove yang efektif harus mampu mengintegrasikan aspek konservasi lingkungan dengan pengembangan ekonomi lokal. Susilo et al. (2010) dalam penelitiannya tentang pengelolaan ekosistem mangrove di Kecamatan Percut Sei Tuan menekankan pentingnya pendekatan partisipatif dalam mengatasi permasalahan pencemaran yang mempengaruhi kualitas ekowisata. Strategi pengelolaan yang komprehensif harus mencakup program pembersihan rutin, sistem pengelolaan sampah yang efektif, edukasi masyarakat tentang dampak pencemaran terhadap ekowisata, serta pengembangan produk wisata alternatif yang tetap menarik meskipun dalam kondisi pemulihan ekosistem. Implementasi strategi ini memerlukan komitmen jangka panjang dari pemerintah daerah, masyarakat lokal, dan sektor swasta untuk memastikan keberlanjutan ekowisata mangrove sebagai sumber ekonomi alternatif yang ramah lingkungan.

4. Strategi Pengelolaan untuk Mengurangi Dampak Pencemaran dan Meningkatkan Keberlanjutan Ekowisata

a. Strategi Pengendalian Sumber Pencemaran

Pengendalian pencemaran di kawasan Pantai Mangrove Paluh Getah memerlukan pendekatan holistik yang dimulai dari identifikasi dan pengendalian sumber-sumber pencemaran utama. Strategi pengendalian harus fokus pada pengurangan input sampah plastik dan limbah organik melalui implementasi sistem pengelolaan sampah terpadu di tingkat komunitas. Haryanto (2008) menekankan bahwa rehabilitasi hutan mangrove harus diintegrasikan dengan program pemberdayaan masyarakat pesisir untuk menciptakan solusi berkelanjutan. Implementasi program *reduce, reuse, recycle* (3R) di tingkat rumah tangga dan usaha lokal menjadi langkah fundamental dalam mengurangi volume sampah yang berpotensi mencemari kawasan mangrove. Strategi ini meliputi penyediaan tempat sampah terpisah di setiap rumah tangga, pembentukan bank sampah komunitas, dan



pengembangan industri daur ulang skala kecil yang dapat menyerap sampah plastik sebagai bahan baku.

Pengembangan infrastruktur pengelolaan limbah yang tepat guna merupakan komponen krusial dalam strategi pengendalian pencemaran. Pembangunan instalasi pengolahan air limbah sederhana (*constructed wetland*) yang memanfaatkan kemampuan natural filtering ekosistem mangrove dapat menjadi solusi efektif untuk mengurangi beban pencemaran dari aktivitas domestik masyarakat.

Wisnu Arya Gemilang et al. (2017) menunjukkan bahwa pemantauan indeks pencemaran perairan secara berkala dapat menjadi indikator efektivitas sistem pengelolaan limbah yang diterapkan. Selain itu, pembangunan fasilitas septik tank komunal dan sistem drainase yang tidak langsung bermuara ke kawasan mangrove akan mengurangi input bahan pencemar ke dalam ekosistem. Strategi pengendalian ini harus dilengkapi dengan sistem monitoring kualitas air yang melibatkan masyarakat lokal sebagai *citizen scientist* untuk memastikan efektivitas jangka panjang program pengendalian pencemaran.

b. Strategi Rehabilitasi dan Restorasi Ekosistem

Program rehabilitasi ekosistem mangrove Paluh Getah harus dirancang dengan pendekatan ekosistem yang mempertimbangkan kondisi spesifik lokasi dan tingkat degradasi yang telah terjadi. Strategi restorasi dimulai dengan pembersihan komprehensif kawasan dari akumulasi sampah, terutama di area sistem perakaran yang kritis bagi fungsi ekologi mangrove. Rinaldi (2021) menegaskan bahwa pemahaman mendalam tentang karakteristik ekosistem mangrove menjadi dasar dalam merancang program restorasi yang efektif. Kegiatan restorasi meliputi replantasi spesies mangrove asli seperti *Rhizophora apiculata* dan *Avicennia marina* di area-area yang mengalami degradasi parah, serta perbaikan substrat dasar melalui penambahan sedimen organik untuk mendukung pertumbuhan vegetasi mangrove.

Implementasi teknik restorasi berbasis ekosistem (*ecosystem-based restoration*) yang mengintegrasikan aspek hidrologi, ekologi, dan sosial ekonomi menjadi kunci keberhasilan program rehabilitasi jangka panjang. Dian Aliviyanti et al. (2020) menunjukkan bahwa komposisi dan kerapatan mangrove yang optimal dapat dicapai melalui pendekatan restorasi yang mempertimbangkan karakteristik alami ekosistem. Strategi ini mencakup pembangunan *artificial reef* untuk mempercepat kolonisasi fauna akuatik, pengembangan *nursery area* untuk spesies ikan ekonomis penting, dan implementasi sistem buffer zone untuk melindungi area inti dari gangguan eksternal. Program restorasi juga harus melibatkan masyarakat lokal melalui kegiatan penanaman partisipatif dan program adopsi pohon mangrove untuk menciptakan rasa kepemilikan dan tanggung jawab komunitas terhadap keberhasilan restorasi.

c. Strategi Pengembangan Ekowisata Berkelanjutan

Pengembangan produk ekowisata yang berkelanjutan di kawasan mangrove Paluh Getah memerlukan diversifikasi atraksi wisata yang tidak hanya mengandalkan keindahan visual, tetapi juga nilai edukatif dan pengalaman autentik interaksi dengan ekosistem. Butarbutar (2021) menekankan bahwa ekowisata dalam perspektif ekologi harus mampu



menciptakan kesadaran lingkungan melalui pengalaman langsung wisatawan dengan alam. Strategi pengembangan produk mencakup pembuatan jalur interpretasi (*nature trail*) yang dilengkapi dengan papan informasi edukatif tentang fungsi ekologi mangrove, pengembangan program mangrove *conservation experience* dimana wisatawan dapat berpartisipasi dalam kegiatan penanaman dan monitoring, serta pengembangan aktivitas *eco-adventure* seperti kayaking dan *bird watching* yang ramah lingkungan.

Implementasi sistem *carrying capacity* dan *visitor management* yang efektif menjadi fundamental dalam menjaga keberlanjutan ekowisata mangrove. Sri Nurhayati Qodriyatun et al. (2018) menegaskan bahwa pengembangan pariwisata berkelanjutan harus mampu menyeimbangkan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Strategi pengelolaan pengunjung meliputi pembatasan jumlah wisatawan per hari, pengaturan jalur dan waktu kunjungan untuk mengurangi tekanan terhadap ekosistem, serta pengembangan sistem reservasi online untuk mengoptimalkan distribusi kunjungan. Selain itu, pengembangan paket wisata terintegrasi yang menggabungkan ekowisata mangrove dengan aktivitas ekonomi produktif masyarakat seperti *home stay*, kuliner lokal, dan kerajinan tangan dari bahan daur ulang dapat meningkatkan nilai ekonomi perkunjungan sekaligus memperkuat keterlibatan masyarakat dalam industri ekowisata.

d. Strategi Penguatan Kapasitas dan Kelembagaan

Penguatan kapasitas sumber daya manusia lokal merupakan investasi jangka panjang yang krusial untuk keberlanjutan pengelolaan ekowisata mangrove Paluh Getah. Program *capacity building* harus dirancang secara bertahap mulai dari peningkatan kesadaran lingkungan, pelatihan teknis pengelolaan ekowisata, hingga pengembangan keterampilan kewirausahaan. Susilo et al. (2010) menunjukkan bahwa pengelolaan ekosistem mangrove yang efektif memerlukan partisipasi aktif masyarakat yang didukung oleh kapasitas teknis dan manajerial yang memadai. Strategi penguatan kapasitas meliputi pelatihan pemandu wisata lokal dengan sertifikasi standar nasional, pengembangan kemampuan masyarakat dalam pengelolaan *homestay* dan kuliner, serta pelatihan teknis *monitoring* kualitas lingkungan yang dapat dilakukan oleh masyarakat secara mandiri.

Pengembangan kelembagaan pengelolaan ekowisata yang adaptif dan partisipatif menjadi pilar penting dalam menjamin keberlanjutan program. Suraji (2010) dalam pedoman pemanfaatan kawasan konservasi menekankan pentingnya struktur kelembagaan yang jelas dan akuntabel dalam pengelolaan kawasan wisata alam. Strategi penguatan kelembagaan mencakup pembentukan Kelompok Sadar Wisata (POKDARWIS) yang terintegrasi dengan kelembagaan pengelolaan lingkungan, pengembangan sistem tata kelola keuangan ekowisata yang transparan, dan pembentukan forum multi-stakeholder untuk koordinasi pengelolaan kawasan. Implementasi sistem monitoring dan evaluasi partisipatif yang melibatkan masyarakat, pemerintah, dan sektor swasta akan memastikan adaptabilitas strategi pengelolaan sesuai dengan dinamika kondisi lapangan dan perkembangan industri ekowisata.



KESIMPULAN

Penelitian tentang dampak pencemaran terhadap ekosistem mangrove dan ekowisata di Pantai Mangrove Paluh Getah menunjukkan adanya degradasi lingkungan yang signifikan dengan implikasi multidimensional terhadap keberlanjutan ekologis dan ekonomi kawasan. Pencemaran yang didominasi oleh sampah plastik dan limbah organik telah mengakibatkan gangguan serius pada struktur dan fungsi ekosistem mangrove, terutama pada sistem perakaran spesies *Rhizophora apiculata* dan *Avicennia marina* yang mengalami hambatan dalam proses respirasi dan pertukaran nutrisi. Degradasi kualitas ekosistem ini bermanifestasi dalam penurunan keanekaragaman hayati, khususnya pada populasi fauna yang menggunakan kawasan mangrove sebagai habitat *nursery* dan *feeding ground*, serta deteriorasi kualitas perairan yang ditandai dengan peningkatan kandungan bahan organik dan penurunan kadar oksigen terlarut di beberapa lokasi *sampling*.

Dampak pencemaran terhadap industri ekowisata menunjukkan korelasi negatif yang kuat antara tingkat pencemaran dengan daya tarik dan kunjungan wisatawan. Degradasi estetika kawasan akibat akumulasi sampah, gangguan olfaktori dari dekomposisi limbah organik, serta penurunan keanekaragaman hayati yang dapat diamati telah mengurangi nilai pengalaman ekowisata secara substansial. Kondisi ini berdampak langsung pada penurunan jumlah kunjungan wisatawan dan berimplikasi pada berkurangnya pendapatan masyarakat lokal yang bergantung pada sektor ekowisata sebagai mata pencaharian alternatif. Fragmentasi habitat akibat pencemaran juga telah mengurangi kapasitas ekosistem dalam menyediakan jasa lingkungan yang optimal, sehingga mengancam keberlanjutan jangka panjang baik dari aspek ekologis maupun ekonomis.

Analisis terhadap resiliensi ekosistem mangrove Paluh Getah mengindikasikan adanya penurunan kemampuan adaptif terhadap perubahan lingkungan lainnya, yang mencerminkan konsep cumulative impact dimana multiple stressors menghasilkan dampak sinergistik yang lebih kompleks. Kondisi ini menunjukkan urgensi implementasi strategi pengelolaan terpadu yang tidak hanya fokus pada pengendalian pencemaran, tetapi juga pada rehabilitasi ekosistem dan pengembangan ekowisata berkelanjutan. Penelitian ini menegaskan bahwa keberlanjutan ekowisata mangrove sangat bergantung pada kualitas ekosistem yang menjadi basis daya tariknya, sehingga investasi dalam konservasi lingkungan merupakan prerequisite fundamental untuk pengembangan ekonomi berbasis ekowisata yang berkelanjutan.

SARAN

Implementasi strategi pengelolaan terpadu untuk mengatasi permasalahan pencemaran di kawasan Pantai Mangrove Paluh Getah memerlukan komitmen jangka panjang dan koordinasi yang sinergis antara pemerintah daerah, masyarakat lokal, dan sektor swasta. Pemerintah daerah disarankan untuk segera mengalokasikan anggaran khusus untuk program pengendalian pencemaran yang mencakup pembangunan infrastruktur pengelolaan sampah terpadu, instalasi pengolahan air limbah berbasis *constructed wetland*, dan sistem *monitoring* kualitas lingkungan yang melibatkan partisipasi masyarakat. Pengembangan regulasi yang tegas terkait pembuangan sampah di kawasan pesisir dan implementasi sanksi yang efektif perlu diprioritaskan untuk menciptakan efek jera dan mengubah perilaku masyarakat terhadap lingkungan.

Masyarakat lokal disarankan untuk berpartisipasi aktif dalam program rehabilitasi ekosistem melalui kegiatan penanaman mangrove partisipatif, pengelolaan bank sampah



komunitas, dan pengembangan usaha ekonomi produktif berbasis daur ulang sampah. Pembentukan Kelompok Sadar Wisata (POKDARWIS) yang terintegrasi dengan kelembagaan pengelolaan lingkungan perlu dipercepat untuk memastikan koordinasi yang efektif dalam pengelolaan ekowisata berkelanjutan. Peningkatan kapasitas masyarakat melalui pelatihan pemandu wisata bersertifikat, manajemen homestay, dan pengembangan produk kuliner lokal yang ramah lingkungan akan memperkuat daya saing ekowisata kawasan sekaligus meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat.

Sektor swasta dan lembaga penelitian disarankan untuk berkontribusi dalam pengembangan teknologi pengelolaan limbah yang tepat guna dan inovatif, serta mendukung program *research and development* untuk produk ekowisata yang berkelanjutan. Kemitraan strategis antara universitas, NGO lingkungan, dan industry pariwisata perlu dikembangkan untuk menciptakan model pengelolaan ekowisata mangrove yang dapat direplikasi di kawasan serupa. Implementasi sistem monitoring dan evaluasi berbasis teknologi digital, seperti aplikasi mobile untuk pelaporan kondisi lingkungan oleh masyarakat dan wisatawan, akan meningkatkan efektivitas pengelolaan kawasan secara *real-time*.

Untuk keberlanjutan jangka panjang, disarankan untuk mengembangkan mekanisme pendanaan berkelanjutan melalui sistem *payment for ecosystem services* (PES) yang mengakui nilai ekonomi jasa lingkungan yang disediakan oleh ekosistem mangrove. Pengembangan skema *carbon credit* dari kegiatan restorasi mangrove dan implementasi *green tourism certification* untuk produk ekowisata kawasan dapat menjadi sumber pendanaan alternatif untuk program konservasi. Selain itu, integrasi kawasan ekowisata mangrove Paluh Getah ke dalam jejaring ekowisata regional dan nasional akan meningkatkan visibilitas dan daya saing destinasi sekaligus memfasilitasi *transfer knowledge* dan *best practices* pengelolaan ekowisata berkelanjutan antar kawasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Butarbutar, R. R. (2021). *Ekowisata dalam Perspektif Ekologi dan Lingkungan*. Widina Bhakti Persada.
- Dian Aliviyanti, e. a. (2020). omposisi dan Kerapatan Mangrove Kawasan Konservasi Taman Wisata Gugusan Pulau-Pulau Momparang. *Indonesian Journal of Conservation*, 63-67.
- Haryanto, R. (2008). *Rehabilitasi Hutan Mangrove: Pelestarian Ekosistem Pesisir Pantai Dan Pemberdayaan Masyarakat Pesisir*. KARSA.
- Rinaldi, C. (2021). *Mengenal Mangrove*. Universitas Mercu Buana.
- Sri Nurhayati Qodriyatun, E. A. (2018). *Pengembangan Pariwisata Berkelanjutan Melalui Ekowisata*. Intelegensia.
- Suraji, S. M. (2010). *Pedoman Umum Pemanfaatan Kawasan Konservasi Perairan Untuk Pariwisata Alam Perairan*. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Wisnu Arya Gemilang, G. k. (2017). Status Indeks Pencemaran Perairan Kawasan Mangrove Berdasarkan Penilaian Fisika-Kimia Di Pesisir Kecamatan Jawa Tengah. *Enviro Scienteeae*, 171-180.



Susilo F., A. Damar dan I. Setyobudiandi. 2010. Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Pertanian dan Biologi*. Universitas Medan Area. 2:20851995.