

Analysis of Water Quality as an Indicator of Tourism Feasibility in the Waters of Batu Angus, Bitung City*(Analisis Kualitas Air sebagai Indikator Kelayakan Wisata di Perairan Batu Angus, Kota Bitung)***Ahazia Imanuel Tamba^{1*}, Yudishinta Missa¹, Desy Amalia Hidayati¹, Lebrina Ivantry Boikh¹, Rifka Liling Palinggi¹, Nikanor Hersal Harmos¹, Martina Ayu Sejati²**¹ Aquatic Resource Management Study Program. Faculty of Animal Husbandry, Marine Science, and Fisheries. University of Nusa Cendana² Geography Education Study Program. Faculty of Teacher Education and Education Science. University of Nusa Cendana*Corresponding author ahazia.tampa@staf.undana.ac.id

Manuscript received: 19 June 2025. Revision accepted: 9 July 2025

Abstract

Coastal areas have great potential for the development of marine tourism; however, their viability highly depends on environmental quality, particularly water quality. This study aims to analyze the physical and chemical parameters of water quality as indicators of tourism feasibility in the Batu Angus coastal area, Bitung City, North Sulawesi. Data collection was conducted at three representative sampling points using a descriptive quantitative approach, with parameters including temperature, water clarity, pH, salinity, dissolved oxygen (DO), ammonia, and visual observations of waste presence, oil films, and odors. The measurement results show that all parameters are within the seawater quality standards for tourism based on Government Regulation No. 22 of 2021. Temperature ranged from 29.05–29.17 °C, clarity reached up to 9 m, pH ranged from 7.85–8.11, salinity from 32.93–33.28 ppt, DO from 8.47–9.16 mg/L, and ammonia levels were very low (<LOD–0.005 mg/L). No signs of visual pollution, such as waste, oil layers, or odor, were detected. Based on these findings, the Batu Angus coastal waters are deemed suitable for development as a marine tourism destination. This study recommends sustainable management through regular water quality monitoring and an ecotourism approach to maintain marine environmental quality.

Keywords: water quality, marine tourism, Batu Angus, physical-chemical parameters, tourism feasibility, ecotourism.

Abstrak

Perairan pesisir memiliki potensi besar dalam pengembangan pariwisata bahari, namun kelayakannya sangat bergantung pada kualitas lingkungan, khususnya kualitas air laut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis parameter fisik dan kimia kualitas air sebagai indikator kelayakan wisata di kawasan perairan Batu Angus, Kota Bitung, Sulawesi Utara. Pengumpulan data dilakukan pada tiga titik representatif menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan parameter yang meliputi suhu, kecerahan, pH, salinitas, oksigen terlarut (DO), amonia, serta pengamatan visual terhadap keberadaan sampah, lapisan minyak, dan bau. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa seluruh parameter berada dalam kisaran baku mutu air laut kategori wisata berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021. Suhu berkisar antara 29,05–29,17 °C, kecerahan mencapai 9 m, pH berkisar antara 7,85–8,11, salinitas berkisar antara 32,93–33,28 ppt, DO berkisar antara 8,47–9,16 mg/L, dan kadar amonia sangat rendah (<LOD–0,005 mg/L). Tidak ditemukan indikasi pencemaran visual seperti sampah, lapisan minyak serta bau. Berdasarkan hasil tersebut, perairan Batu Angus dinyatakan layak untuk dikembangkan sebagai kawasan wisata bahari. Penelitian ini merekomendasikan pengelolaan berkelanjutan melalui pemantauan kualitas air secara berkala dan pendekatan ekowisata untuk menjaga kualitas lingkungan laut.

Kata kunci: kualitas air, wisata bahari, Batu Angus, parameter fisik-kimia, kelayakan wisata, ekowisata.

PENDAHULUAN

Perairan pesisir memiliki peran penting dalam mendukung aktivitas sosial-

ekonomi masyarakat, termasuk di dalamnya pengembangan sektor pariwisata. Kota Bitung di Provinsi Sulawesi Utara merupakan salah satu

daerah yang memiliki potensi wisata bahari yang signifikan, dengan keunikan ekosistem laut dan geologi yang menjadi daya tarik wisatawan. Salah satu kawasan yang menarik perhatian adalah perairan Batu Angus, yang dikenal dengan formasi batuan vulkanik di tepi pantai serta ekosistem bawah laut yang beragam.

Namun, kelayakan suatu kawasan sebagai destinasi wisata bahari tidak hanya ditentukan oleh keindahan alamnya, tetapi juga oleh kualitas lingkungan, khususnya kualitas perairan. Kualitas air laut merupakan faktor krusial yang memengaruhi kenyamanan, keamanan, dan kesehatan wisatawan, serta keberlanjutan ekosistem laut. Oleh karena itu, analisis kualitas air berdasarkan parameter fisik dan kimia menjadi langkah awal yang penting dalam menilai kelayakan suatu wilayah untuk aktivitas wisata air (Effendi, 2003; APHA, 2017).

Parameter fisik seperti kecerahan, lapisan minyak dan sampah dapat memengaruhi visibilitas air dan kenyamanan dalam aktivitas wisata seperti snorkeling dan diving. Sementara itu, parameter kimia seperti pH, salinitas, oksigen terlarut (DO), dan konsentrasi zat pencemar organik maupun anorganik merupakan indikator penting untuk menilai dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan laut (Sutamihardja, 2005; Trisakti et al., 2017).

Mengacu pada Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, wilayah perairan yang digunakan untuk aktivitas wisata harus memenuhi baku mutu air laut kategori wisata. Oleh karena itu, kajian ilmiah yang mengukur kualitas fisik-kimia air laut secara aktual sangat diperlukan, khususnya di kawasan Batu Angus yang saat ini mulai dikembangkan sebagai lokasi wisata alternatif.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis parameter fisik dan kimia kualitas air laut di perairan Batu Angus Kota Bitung, serta menilai kelayakannya sebagai kawasan wisata bahari. Hasil kajian ini diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah bagi pemerintah daerah

dan pemangku kepentingan dalam perencanaan serta pengelolaan kawasan wisata berbasis lingkungan yang berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan perairan Batu Angus, Kota Bitung, Sulawesi Utara. Pengambilan sampel dilakukan pada beberapa titik yang mewakili area aktivitas wisata, termasuk titik 1. dekat pantai, titik 2. area rekreasi, dan titik 3. zona transisi menuju laut terbuka. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2023, saat kondisi cuaca relatif stabil untuk mendapatkan data representatif.

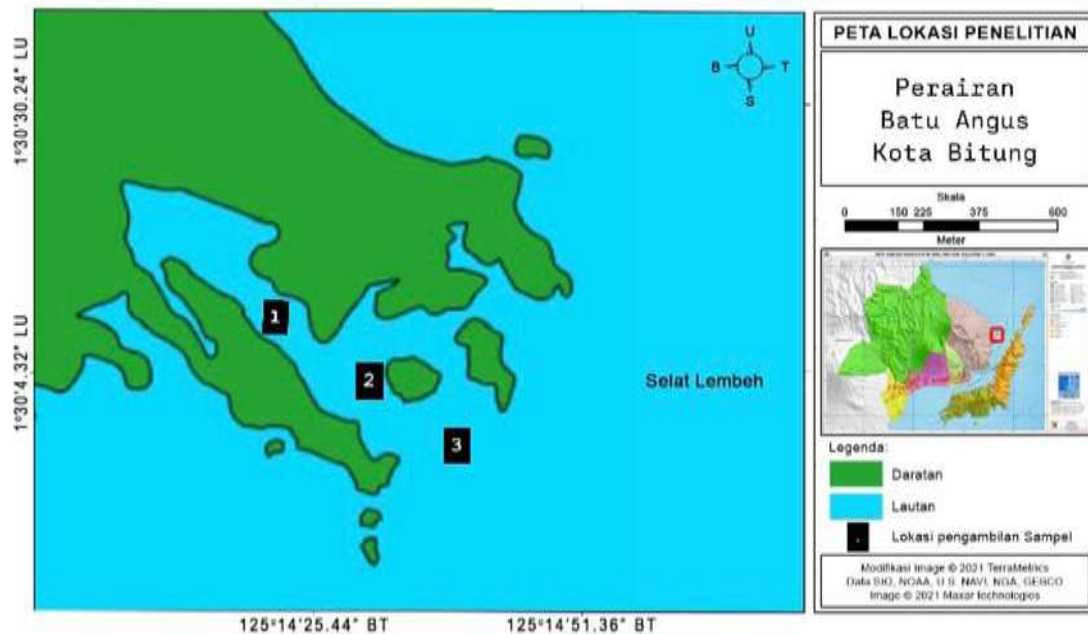
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, yang bertujuan untuk mengukur dan menganalisis parameter fisik dan kimia kualitas air laut sebagai dasar untuk menilai kelayakan wisata di perairan Batu Angus. Data yang diperoleh dibandingkan dengan baku mutu air laut untuk kegiatan wisata berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 Lampiran VI.

Untuk teknik pengumpulan data dilakukan dengan melakukan analisis kualitas air laut, dilakukan secara langsung analisis di lokasi (in situ) Setiap titik pengambilan sampel ditentukan menggunakan koordinat GPS untuk menjamin konsistensi dan keakuratan lokasi. Pengambilan dilakukan sebanyak tiga kali pada waktu yang berbeda (pagi 07:00, siang 12:00 dan sore 17:00) untuk melihat variasi temporal. Setiap pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali untuk menghindari kesalahan pencatatan dan dihitung rata-ratanya.

Data hasil pengukuran dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Nilai setiap parameter dibandingkan dengan standar baku mutu air laut kategori wisata berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021. Interpretasi dilakukan dengan mengelompokkan kualitas air ke dalam tiga kategori:

- Layak: Seluruh parameter memenuhi baku mutu
- Cukup Layak: Sebagian besar parameter memenuhi baku mutu

- Tidak Layak: Sebagian besar parameter tidak memenuhi baku mutu.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan pada tiga titik di kawasan perairan Batu Angus, diperoleh data pada Tabel 1. Seluruh parameter yang diukur menunjukkan hasil yang sesuai dengan baku mutu air laut untuk kegiatan wisata, sebagaimana diatur dalam PP No. 22 Tahun 2021. Artinya, kawasan ini berada dalam kondisi lingkungan yang layak untuk aktivitas rekreasi laut.

• Suhu

Suhu perairan yang terukur berkisar antara 29,05 hingga 29,17°C. Rentang ini sangat ideal untuk ekosistem laut tropis dan mendukung kenyamanan pengunjung yang melakukan aktivitas seperti berenang, snorkeling, dan diving. Suhu yang stabil juga menandakan tidak adanya gangguan eksternal seperti pembuangan air panas dari aktivitas industri atau peningkatan suhu akibat perubahan iklim lokal yang ekstrem. Menurut Effendi (2003), suhu yang ideal sangat penting karena dapat memengaruhi metabolisme organisme laut dan keseimbangan ekologis. Hal ini sejalan dengan temuan

dalam penelitian oleh Sari et al. (2020) yang menunjukkan bahwa suhu perairan berkisar antara 28–30°C mendukung kelimpahan plankton dan terumbu karang yang sehat di perairan tropis Indonesia. Selain itu, studi oleh Rahardjo dan Nugroho (2018) menegaskan bahwa suhu permukaan laut yang konsisten di bawah 30°C mampu mempertahankan stabilitas populasi biota laut serta menjaga kualitas air laut di kawasan wisata bahari.

• Kecerahan

Tingkat kecerahan antara 7,85 hingga 9 meter mencerminkan perairan yang sangat jernih. Kecerahan ini melebihi standar minimum (>6 m) dan menunjukkan rendahnya sedimen tersuspensi serta bahan organik dalam air. Kondisi seperti ini mendukung pertumbuhan terumbu karang dan vegetasi bawah laut karena cahaya dapat menembus lebih dalam, serta meningkatkan kualitas pengalaman wisata bahari yang bergantung pada visibilitas bawah air (Trisakti et al., 2017). Penelitian oleh Hadi et al. (2019) juga menunjukkan bahwa tingkat kecerahan lebih dari 7 meter sangat ideal untuk fotosintesis alga dan karang, yang membutuhkan intensitas

cahaya tinggi untuk tumbuh optimal. Selain itu, studi oleh Maulana dan Dewi (2021) menyatakan bahwa kejernihan perairan

memiliki korelasi positif terhadap kepuasan pengunjung dalam aktivitas snorkeling dan diving di destinasi wisata laut tropis.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kualitas Air Perairan Batu Angus

Parameter	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3	Standar Baku Mutu (PP No. 22/2021)	Kategori
Suhu (°C)	29,05	29,09	29,17	28–30	Sesuai
Kecerahan (m)	7,85	8,81	9,00	>6	Sesuai
Kebauan	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Sesuai
Sampah	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Sesuai
Lapisan Minyak	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Sesuai
pH	7,85	8,11	7,92	7–8,5	Sesuai
Salinitas (‰)	33,28	33,26	32,93	33–34	Sesuai
Oksigen Terlarut (mg/L)	8,54	8,47	9,16	>5	Sesuai
Amonia (mg/L)	<LOD	<LOD	0,005	0,02	Sesuai

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai frekuensi jenis pada tingkat pohon dan pancang baik di Transek 1 dan 2, nilai tertinggi dimiliki oleh *R. mucronata* dan *R. apiculata* dan yang terendah dimiliki oleh *S. alba*. Selanjutnya, nilai frekuensi relatif jenis pada tingkat pohon baik di Transek 1 dan 2, nilai tertinggi dimiliki oleh *R. mucronata* dan *R. apiculata*, dan yang terendah dimiliki oleh *S. alba*. Kemudian pada tingkat pancang, nilai frekuensi relatif jenis baik pada Transek 1 dan 2, nilai tertinggi dimiliki oleh *R. mucronata* dan *R. apiculata*, sedangkan *S. alba* tidak ditemukan pada tingkatan ini.

• pH

Nilai pH yang terukur berkisar antara 7,85–8,11. Rentang ini menunjukkan kondisi air laut yang netral hingga sedikit basa, yang sangat sesuai untuk kelangsungan hidup berbagai spesies laut dan aman untuk kontak dengan manusia. pH yang stabil juga mengindikasikan keseimbangan antara proses biologis dan kimiawi di perairan. Menurut Syakti et al. (2018), pH dalam kisaran 7,8 hingga 8,2 merupakan kondisi optimal bagi proses kalsifikasi organisme laut seperti karang dan moluska. Selain itu, penelitian oleh Nurhidayah dan Wahyuni (2020) menyatakan bahwa fluktuasi pH yang minimal menunjukkan rendahnya tekanan antropogenik, seperti limbah industri atau

pencemaran organik, yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem laut.

• Salinitas

Salinitas yang tercatat berada pada kisaran 32,93 hingga 33,28 ‰, berada dalam batas optimal bagi habitat laut. Ini mencerminkan bahwa kawasan tidak menerima beban air tawar secara signifikan, seperti dari muara sungai atau limpasan daratan. Stabilitas salinitas sangat penting dalam menjaga homeostasis organisme laut serta mendukung daya apung yang baik bagi aktivitas rekreasi. Menurut Lestari et al. (2019), salinitas perairan laut tropis yang ideal umumnya berkisar antara 32–34 ‰ dan diperlukan untuk menjaga keseimbangan osmotik biota laut seperti ikan, karang, dan plankton. Selain itu, studi oleh Wibowo dan Setyawan (2021) menyatakan bahwa salinitas yang stabil meningkatkan kualitas lingkungan perairan pesisir dan mendukung kenyamanan aktivitas wisata bahari seperti snorkeling dan diving.

• Oksigen Terlarut (DO)

Kadar oksigen terlarut yang tinggi (hingga 9,16 mg/L) merupakan indikasi bahwa perairan sangat produktif dan sehat. Kandungan oksigen yang mencukupi mendukung kelangsungan hidup ikan, plankton, dan organisme lainnya, serta

menunjukkan bahwa tidak terjadi pencemaran organik yang menyebabkan penurunan DO akibat proses dekomposisi (Sutamihardja, 2005). Hasil serupa juga ditemukan dalam penelitian oleh Nugroho et al. (2018), yang menyatakan bahwa kadar DO di atas 6 mg/L mencerminkan kondisi perairan yang mendukung aktivitas metabolik organisme laut dan proses fotosintesis fitoplankton. Selain itu, studi oleh Pratama dan Suryani (2021) menunjukkan bahwa oksigen terlarut yang tinggi berkorelasi positif dengan keberadaan biota indikator seperti ikan karang dan udang, serta menandakan rendahnya beban pencemaran dari limbah domestik atau industri.

- **Ammonia**

Kadar amonia yang sangat rendah (<LOD hingga 0,005 mg/L) menunjukkan bahwa tidak terdapat pencemaran signifikan dari sumber organik seperti limbah domestik atau limbah kapal. Hal ini sangat positif karena amonia dalam kadar tinggi bersifat toksik bagi biota laut. Menurut APHA (2017), rendahnya konsentrasi amonia mencerminkan kualitas lingkungan laut yang belum terpengaruh oleh tekanan antropogenik yang berat. Penelitian oleh Fauziyah et al. (2020) menunjukkan bahwa kadar amonia di bawah 0,01 mg/L tidak memberikan dampak negatif terhadap pertumbuhan ikan dan plankton di ekosistem pesisir. Selain itu, studi oleh Yuniarti dan Prakoso (2019) menegaskan bahwa perairan dengan kadar amonia rendah umumnya memiliki aktivitas dekomposisi organik yang stabil dan tidak menunjukkan tanda-tanda eutrofikasi, menjadikannya ideal untuk habitat biota laut tropis.

- **Indikator Visual dan Sensorik (Sampah, Lapisan Minyak, dan Bau)**

Ketiadaan sampah, lapisan minyak, serta bau pada ketiga titik pengamatan merupakan indikator penting dari kondisi lingkungan yang bersih dan tidak tercemar. Selain menjadi aspek penting dalam estetika lingkungan, faktor-faktor ini juga menentukan daya tarik wisata, terutama

untuk wisata berbasis alam (ekowisata). Lingkungan yang bersih tidak hanya memengaruhi persepsi pengunjung, tetapi juga memperkuat citra kawasan sebagai destinasi wisata berkelanjutan (Kemenparekraf, 2020). Penelitian oleh Susanti et al. (2018) menunjukkan bahwa kebersihan fisik kawasan pesisir berkontribusi signifikan terhadap tingkat kepuasan wisatawan serta niat untuk kembali berkunjung. Selain itu, studi oleh Wulandari dan Setiawan (2021) menyatakan bahwa kondisi lingkungan bebas dari pencemaran visual dan bau merupakan salah satu indikator utama keberhasilan pengelolaan kawasan wisata berbasis ekowisata yang ramah lingkungan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari keseluruhan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa perairan Batu Angus memiliki kualitas air laut yang sangat baik dan memenuhi semua persyaratan berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 untuk peruntukan wisata bahari. Tidak hanya secara fisik dan kimiawi, tetapi juga secara estetika dan ekologis, kawasan ini menunjukkan karakteristik lingkungan laut yang bersih, sehat, dan mendukung.

Kondisi ini menjadikan Batu Angus sangat layak untuk dikembangkan sebagai kawasan wisata bahari dengan pendekatan *low impact tourism* yang mengutamakan pelestarian lingkungan. Strategi pengembangan wisata di kawasan ini sebaiknya melibatkan perencanaan yang berbasis pada konservasi dan partisipasi masyarakat lokal. Beberapa saran langkah strategis yang direkomendasikan mencakup:

- Pembatasan jumlah kunjungan wisatawan (carrying capacity) untuk menghindari tekanan berlebih terhadap ekosistem laut.
- Pengawasan limbah kapal wisata dan kegiatan maritim lainnya untuk mencegah kontaminasi bahan kimia maupun limbah padat.
- Pendidikan lingkungan kepada wisatawan dan pelaku usaha lokal, agar kesadaran terhadap pentingnya

menjaga kualitas air dan ekosistem laut dapat terinternalisasi dalam aktivitas sehari-hari.

Melalui pengelolaan yang tepat, kawasan ini memiliki potensi untuk menjadi model destinasi wisata bahari yang tidak hanya menarik secara ekonomi, tetapi juga berkelanjutan secara ekologis dan sosial.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA (American Public Health Association). (2017). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (23rd ed.). Washington, D.C.: American Public Health Association.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fauziyah, N., Subandiyono, & Rahayu, N. (2020). *Analisis Kadar Amonia dan Dampaknya terhadap Kualitas Air di Perairan Pesisir*. Jurnal Akuatika, 11(1), 14–22.
- Hadi, T. A., Suryono, E., & Yuliana, E. (2019). *Pengaruh Kecerahan Perairan terhadap Produktivitas Primer di Ekosistem Terumbu Karang*. Jurnal Ilmu Kelautan, 24(2), 89–97.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: KLHK.
- Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif (Kemenparekraf). (2020). *Pedoman Pengelolaan Destinasi Wisata Bahari Berkelanjutan*. Jakarta: Kemenparekraf.
- Lestari, D. A., Sutrisno, & Riyanto, B. (2019). *Pengaruh Salinitas terhadap Struktur Komunitas Biota Laut di Perairan Tropis Indonesia*. Jurnal Ilmu Kelautan Tropis, 24(2), 75–83.
- Maulana, R., & Dewi, K. A. (2021). *Korelasi Parameter Kualitas Air dengan Tingkat Kepuasan Wisatawan di Kawasan Konservasi Bahari*. Jurnal Pariwisata Bahari dan Rekreasi, 3(1), 45–52.
- Nugroho, D., Lestari, N. D., & Hidayat, T. (2018). *Analisis Kadar DO dan Kaitannya dengan Kesehatan Ekosistem Laut di Perairan Tropis*. Jurnal Ilmu Kelautan Indonesia, 23(1), 47–54.
- Nurhidayah, R., & Wahyuni, S. (2020). *Analisis Parameter Kualitas Air Laut untuk Menilai Dampak Aktivitas Manusia di Wilayah Pesisir*. Jurnal Kelautan Tropis, 23(2), 115–123.
- Pratama, Y. R., & Suryani, L. (2021). *Korelasi Kualitas Air terhadap Keanekaragaman Biota Laut di Kawasan Pesisir Wisata Bahari*. Jurnal Ekologi Laut, 13(2), 102–110.
- Rahardjo, P., & Nugroho, D. (2018). *Pengaruh Parameter Fisika-Kimia Terhadap Keberlanjutan Ekosistem Laut di Kawasan Wisata Bahari*. Jurnal Oseanografi Indonesia, 10(2), 101–110.
- Sari, N. P., Santoso, H., & Lestari, I. (2020). *Analisis Kualitas Perairan terhadap Keberadaan Terumbu Karang di Wilayah Pesisir Tropis Indonesia*. Jurnal Ilmu Kelautan Tropis, 22(1), 55–63.
- Susanti, R., Hardika, I. G., & Nugroho, Y. (2018). *Dampak Kebersihan Lingkungan Terhadap Kepuasan Wisatawan di Kawasan Pesisir*. Jurnal Pariwisata Pesona, 3(2), 55–63.
- Sutamihardja, R.T.M. (2005). *Pengantar Ekologi Lingkungan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Syakti, A. D., Yustiati, A., & Siregar, A. (2018). *Status Kualitas Air Laut Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Terumbu Karang Indonesia*. Jurnal Ilmu Lingkungan, 16(1), 1–10.
- Trisakti, B., Wibowo, A., & Rahardjo, T. (2017). *Analisis Kualitas Air Laut sebagai Penunjang Pariwisata di Kawasan Pesisir*. Jurnal Ilmu Lingkungan, 15(2), 101–110.
- Wibowo, S., & Setyawan, D. (2021).

- Hubungan Parameter Oseanografi terhadap Aktivitas Pariwisata Bahari di Kawasan Pesisir Tropis.* Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, 11(1), 33–41.
- Wulandari, D., & Setiawan, R. (2021). *Evaluasi Kualitas Lingkungan dalam Pengelolaan Destinasi Ekowisata Pesisir.* Jurnal Pengembangan Pariwisata, 13(1), 25–33.
- Yuniarti, W., & Prakoso, R. D. (2019). *Kualitas Perairan Laut Berdasarkan Parameter Amonia dan Kaitannya dengan Aktivitas Manusia di Sekitar Pesisir.* Jurnal Ilmu Lingkungan dan Kelautan, 8(2), 88–96.