

Pariwisata Hiu Paus dan Perubahan Iklim: Kajian Literatur Tentang Pendekatan Kapasitas dan Daya Dukung Lingkungan di Ekosistem Pesisir

Ikhsan Hanif*, M. Sarjan

Universitas Mataram

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterkaitan antara pariwisata hiu paus (*Rhincodon typus*), kapasitas daya dukung lingkungan, serta pengaruh perubahan iklim terhadap keberlanjutan ekosistem pesisir. Penelitian dilakukan melalui studi literatur sistematis dengan menelaah 20 publikasi ilmiah nasional dan internasional yang relevan, meliputi kajian ekologi hiu paus, dinamika oseanografi, tekanan aktivitas wisata, serta penerapan konsep kapasitas daya dukung lingkungan dalam pengelolaan pariwisata bahari. Literatur-literatur tersebut kemudian dipilih berdasarkan kriteria tahun publikasi, kesesuaian topik penelitian, dan ketersediaan *Digital Object Identifier* (DOI). Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan sintesis naratif untuk mengidentifikasi pola hubungan, kecenderungan temuan, dan implikasi pengelolaan yang muncul dari berbagai studi. Hasil kajian menunjukkan bahwa aktivitas pariwisata hiu paus yang tidak dikelola sesuai kapasitas daya dukung lingkungan sangat berpotensi menyebabkan perubahan perilaku satwa, peningkatan gangguan habitat, serta penurunan kualitas perairan akibat tekanan antropogenik. Selain itu, perubahan iklim, khususnya peningkatan suhu permukaan laut, perubahan pola arus, dan fluktuasi produktivitas plankton, terbukti dapat berpengaruh terhadap distribusi spasial, waktu kemunculan, dan pola migrasi hiu paus di wilayah pesisir tropis. Kondisi tersebut memberikan dampak langsung terhadap stabilitas dan kepastian aktivitas wisata yang bergantung pada keberadaan spesies ini. Temuan penelitian menegaskan bahwa pengelolaan pariwisata hiu paus memerlukan integrasi antara penilaian kapasitas daya dukung lingkungan yang bersifat dinamis dan strategi adaptasi terhadap perubahan iklim. Pendekatan ini penting untuk menjaga keseimbangan antara konservasi ekosistem laut, keberlanjutan ekonomi, dan kepentingan sosial masyarakat pesisir dalam jangka panjang.

Kata kunci: Pariwisata Hiu Paus, Daya Dukung Lingkungan, Perubahan Iklim, Ekowisata Bahari, Ekosistem Pesisir.

DOI:

<https://doi.org/10.47134/pjpp.v3i1.5218>

*Correspondence: Ikhsan Hanif

Email: hanif.ikhsan32@gmail.com

Received: 30-09-2025

Accepted: 30-10-2025

Published: 30-11-2025



Copyright: © 2025 by the authors.
Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: This study aims to analyze the interrelationships between whale shark (*Rhincodon typus*) tourism, environmental carrying capacity, and the impacts of climate change on the sustainability of coastal ecosystems. The research was conducted through a systematic literature review examining 20 relevant national and international scientific publications, including studies on whale shark ecology, oceanographic dynamics, tourism-related pressures, and the application of environmental carrying capacity concepts in marine tourism management. The selected literature was screened based on publication year, relevance to the research topic, and the availability of a Digital Object Identifier (DOI). Data analysis employed a narrative synthesis approach to identify patterns of relationships, emerging trends, and management implications derived from the reviewed studies. The results indicate that whale shark tourism activities that are not managed in accordance with environmental carrying capacity have a high potential to cause behavioral changes in the species, increase habitat disturbance, and degrade water quality due to anthropogenic pressures. In addition, climate change—particularly rising sea surface temperatures, shifts in ocean current patterns, and fluctuations in plankton productivity—has been shown to influence the spatial distribution, timing of occurrence, and migration patterns of whale sharks in tropical coastal waters. These changes directly affect the stability and predictability of tourism activities that depend on the presence of this species. The findings emphasize that effective management of whale shark tourism requires the integration of dynamic environmental carrying capacity assessments with climate change adaptation strategies. Such an integrated approach is essential to maintaining a balance between marine ecosystem conservation, economic sustainability, and the social interests of coastal communities in the long term.

Keywords: Whale Shark Tourism, Environmental Carrying Capacity, Climate Change, Marine Ecotourism, Coastal Ecosystems.

Pendahuluan

Aktivitas pariwisata berbasis sumber daya alam, khususnya di wilayah pesisir dan laut, semakin berkembang sebagai salah satu sektor strategis yang mendorong pertumbuhan ekonomi lokal di Indonesia. Namun, peningkatan jumlah wisatawan yang tidak diimbangi dengan pengelolaan lingkungan yang memadai berpotensi menimbulkan tekanan ekologis, seperti degradasi habitat, penurunan kualitas perairan, dan gangguan terhadap perilaku satwa laut. Salah satu bentuk wisata yang mengalami pertumbuhan signifikan adalah wisata hiu paus (*Rhincodon typus*), yang menawarkan pengalaman interaksi langsung dengan megafauna laut. Meskipun memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat pesisir, keberlanjutan jangka panjang wisata ini sangat ditentukan oleh kemampuan ekosistem untuk menanggung tekanan wisata tanpa mengalami kerusakan (Prihadi et al, 2017) (Catlin et al, 2013).

Konsep kapasitas daya dukung lingkungan (*environmental carrying capacity*) menjadi kerangka penting dalam memastikan keseimbangan antara pemanfaatan wisata dan kelestarian ekosistem. Pendekatan ini telah banyak digunakan sebagai dasar pengelolaan pariwisata berbasis sumber daya alam, khususnya di wilayah pesisir dan laut, untuk mengendalikan intensitas pemanfaatan agar tetap berada dalam batas toleransi ekologis (Buckley, 2011) (Newsome et al, 2013). Saveriades (2000) menjelaskan bahwa daya dukung tidak hanya mencakup kemampuan fisik suatu kawasan dalam menampung wisatawan, tetapi juga meliputi dimensi sosial dan ekologis yang menentukan batas aman aktivitas wisata. Dalam konteks pariwisata bahari, konsep ini digunakan untuk menilai tingkat pemanfaatan kawasan pesisir agar tidak melampaui kapasitas alami ekosistem laut dan tetap menjaga fungsi ekologisnya (Djunaidi et al, 2020).

Selain tekanan dari aktivitas wisata, keberadaan hiu paus juga dipengaruhi oleh kondisi oseanografi dan dinamika ketersediaan pakan seperti plankton, yang sangat erat hubungannya dengan perubahan iklim global. Variasi suhu permukaan laut, arus, dan salinitas diketahui menggeser pola migrasi, durasi agregasi, serta ruang jelajah hiu paus di wilayah tropis (Sequeira et al, 2013). Di Indonesia timur, variabilitas parameter oseanografi terbukti memiliki hubungan kuat dengan distribusi biota laut termasuk megafauna, sebagaimana ditunjukkan oleh temuan Ranintyari et al. (2018). Hal ini menunjukkan bahwa perubahan iklim bukan hanya memengaruhi struktur ekologi perairan, tetapi juga berdampak pada pola ruang dan waktu aktivitas pariwisata yang bergantung pada keberadaan spesies laut tertentu.

Penelitian Prihadi et al. (2017) di Teluk Cenderawasih, mencatat bahwa kegiatan wisata hiu paus yang tidak diatur dapat mengganggu perilaku satwa dan meningkatkan tekanan terhadap kualitas perairan; oleh karena itu, mereka merekomendasikan pembatasan ketat jumlah pengunjung, pengaturan durasi kunjungan, serta monitoring berkelanjutan untuk memitigasi dampak negatif tersebut. Kondisi serupa berpotensi terjadi di kawasan lain seperti Teluk Saleh di Nusa Tenggara Barat, yang telah dikenal sebagai salah satu habitat penting hiu paus di Indonesia. Dalam situasi tersebut, analisis kapasitas

daya dukung lingkungan menjadi penting untuk menilai batas pengembangan wisata yang tetap menjaga keberlanjutan ekosistem.

Selaras dengan temuan tersebut, Djunaidi et al. (2020) menekankan pentingnya integrasi antara konservasi laut, kapasitas ekologi, dan kebijakan pariwisata untuk menghadapi tantangan perubahan iklim. Oleh karena itu, kajian yang menggabungkan aspek ekologi hiu paus, kapasitas daya dukung lingkungan, dan dinamika perubahan iklim masih diperlukan untuk membangun pemahaman konseptual yang komprehensif. Melalui tinjauan literatur sistematis, penelitian ini bertujuan merumuskan dasar konseptual serta arah pengelolaan adaptif yang dapat mendukung pengembangan wisata hiu paus yang berkelanjutan di ekosistem pesisir Indonesia.

Metodologi

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) untuk menelaah hubungan antara pariwisata hiu paus, kapasitas daya dukung lingkungan, serta dinamika perubahan iklim pada ekosistem pesisir. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan sintesis yang komprehensif terhadap penelitian-penelitian terdahulu, sehingga memungkinkan identifikasi pola temuan, perumusan pemahaman konseptual, dan pemetaan kesenjangan penelitian (*research gaps*) yang relevan bagi pengembangan strategi pengelolaan wisata bahari secara berkelanjutan. Selaras dengan pedoman publikasi ilmiah, SLR dilakukan dengan prosedur yang transparan dan dapat direplikasi, sehingga seluruh tahapan pengumpulan data, seleksi literatur, serta proses sintesis informasi terdokumentasi secara sistematis.

Prosedur Pengumpulan dan Seleksi Literatur

Proses identifikasi literatur dimulai dengan penelusuran basis data ilmiah internasional, termasuk Scopus, Web of Science, ScienceDirect, dan Google Scholar, menggunakan kombinasi kata kunci seperti *whale shark tourism*, *environmental carrying capacity*, *marine ecotourism*, *coastal ecosystems*, dan *climate change impacts*. Seluruh artikel yang ditemukan diekspor dalam format RIS dan dikelola menggunakan aplikasi Mendeley untuk memastikan konsistensi sitasi dan menghindari duplikasi.

Seleksi literatur dilakukan melalui dua tahap, yaitu penyaringan awal (*screening*) berdasarkan judul dan abstrak, serta penyaringan lanjutan (*eligibility*) melalui telaah penuh (*full-text review*). Proses seleksi mengikuti prinsip PRISMA, meskipun tidak sepenuhnya menggunakan diagram PRISMA formal.

Kriteria Inklusi

Literatur dimasukkan dalam analisis apabila memenuhi kriteria berikut:

1. Terbit antara tahun 2000–2025 dan memiliki *Digital Object Identifier* (DOI).
 2. Berdasarkan publikasi ilmiah primer, seperti artikel jurnal, prosiding, atau laporan penelitian yang telah melalui peninjauan sejawat (*peer-reviewed*).
- 1) Mengkaji topik yang relevan dengan:
 - a) pengelolaan wisata bahari atau wisata berbasis megafauna laut,
 - b) kapasitas daya dukung lingkungan (*environmental carrying capacity*),
 - c) ekologi hiu paus atau faktor oseanografi yang memengaruhi keberadaannya,
 - d) dampak perubahan iklim terhadap ekosistem pesisir dan spesies laut.
 - 2) Berlokasi pada wilayah tropis, terutama Indonesia, atau negara dengan karakteristik oseanografi serupa.
 - 3) Menyediakan data empiris, pemodelan, atau analisis konseptual yang berkaitan dengan keberlanjutan wisata berbasis spesies laut.

Kriteria Eksklusi

Sumber dikeluarkan dari analisis apabila:

1. Tidak memiliki relevansi dengan aspek ekologi, pengelolaan wisata, atau kapasitas lingkungan.
2. Berfokus pada kajian biologi molekuler, genetika, atau fisiologi spesies yang tidak berkaitan dengan dinamika ekosistem pesisir.
3. Merupakan sumber sekunder non-ilmiah, opini, artikel populer, atau publikasi tanpa proses *peer-review*.
4. Tidak tersedia dalam bentuk teks lengkap (*full-text unavailable*).

Pendekatan Sintesis

Data yang diperoleh dari berbagai literatur dianalisis menggunakan pendekatan sintesis naratif (*narrative synthesis*). Pendekatan ini digunakan untuk mengorganisasi, membandingkan, dan menggabungkan temuan dari berbagai penelitian dengan menyoroti:

- 1) Pola hubungan antara pariwisata hiu paus dan kapasitas daya dukung lingkungan.
- 2) Dampak perubahan iklim terhadap perilaku dan habitat megafauna laut.
- 3) Strategi pengelolaan wisata berkelanjutan di wilayah pesisir tropis.

Hasil sintesis kemudian dikategorikan ke dalam tiga tema utama, yaitu: (1) ekologi dan dinamika iklim, (2) kapasitas daya dukung lingkungan, dan (3) implikasi terhadap pengelolaan wisata berkelanjutan.

Hasil dan Pembahasan

Jumlah dan Jenis Literatur yang Dianalisis

Dari hasil pencarian sistematis, diperoleh 20 artikel ilmiah yang relevan dengan topik penelitian. Dari jumlah tersebut, 10 jurnal internasional membahas hubungan antara pariwisata hiu paus dan dinamika lingkungan laut, sementara 10 jurnal nasional menyoroti daya dukung wisata bahari dan pengelolaan ekosistem pesisir. Sebagian besar artikel internasional berasal dari database ScienceDirect dan Scopus (misalnya Sequeira et al, 2013) (Catlin et al, 2010), sedangkan jurnal nasional diperoleh melalui Garuda dan Google Scholar (misalnya Prihadi et al, 2017) (Djunaidi et al, 2020). Untuk memberikan gambaran sistematis mengenai karakteristik dan fokus penelitian, ringkasan literatur yang dianalisis ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan 20 Literatur yang Dianalisis dalam SLR

Penulis & Tahun	Fokus Studi	Metode	Lokasi Studi
Catlin & Jones (2010)	Dampak pariwisata terhadap perilaku hiu paus	Longitudinal tourism survey	wildlife Ningaloo, Australia
Cifuentes (1992)	Dasar perhitungan daya dukung wisata	Formulasi Capacity	Carrying Tidak spesifik (teoretis)
Haskell et al. (2015)	Dampak wisata pada perilaku hiu paus	Observasi behavioural monitoring	& Mozambique
Legaspi et al. (2020)	Efek provisioning pada interaksi hiu paus	In-water observation	Oslob, Filipina
Long et al. (2022)	Review daya dukung lingkungan wisata	SLR bibliometrik	Global
Sequeira et al. (2013)	Prediksi distribusi hiu paus	Ocean modelling	& Global oceans satellite data
Silva & Ferreira (2013)	Daya dukung pantai	Physical & social carrying capacity	Portugal
Cagua et al. (2015)	Pergerakan hiu paus	Acoustic telemetry	Laut Merah
IPCC (2023)	Dampak perubahan iklim	Meta-analisis ilmiah	Global
UNWTO (2018)	Panduan pariwisata berkelanjutan	Policy framework	Global
Djunaidi et al. (2020)	Ekowisata hiu paus Indonesia	Analisis potensi & observasi lapangan	& Botubarani & Cenderawasih
Farhum et al. (2021)	Daya dukung wisata bahari	PCC–RCC–ECC	Bunaken
Budhiawan & Purwanti (2019)	& Daya dukung wisata pantai	PCC fisik & sosial	Pacitan
Utami (2019)	Daya dukung wisata bahari	PCC–RCC–ECC	Pantai Menganti
Ariani, R. R. (2020)	Persepsi daya dukung ekowisata bahari Pulau Mandangin	Analisis kualitatif	Pulau Mandangin
Christianty et al. (2025)	Daya dukung ekologi wisata bahari	Ecological carrying capacity	Maluku Tenggara

Penulis & Tahun	Fokus Studi	Metode	Lokasi Studi
Ranintyari et al. (2018)	Faktor oseanografi & hiu paus	Oseanografi + analisis SST	Teluk Cenderawasih
Prihadi et al. (2017)	Daya dukung lingkungan dan kesesuaian pada wisata hiu paus	Cross Section + Water Quality Index	Teluk Cenderawasih
Rahmadani & Sudarmadji (2023)	Mitigasi iklim melalui pariwisata	Analisis kualitatif	NTB
Junaid, I. (2018).	Daya dukung pengembangan ekowisata bahari	Analisis kualitatif	Tanjung Karang

1. Pariwisata Hiu Paus dan Dinamika Ekologi Pesisir

Hiu paus (*Rhincodon typus*) merupakan spesies filter feeder yang sangat bergantung pada ketersediaan plankton sebagai sumber pakan utama. Perubahan suhu permukaan laut dan pola arus akibat pemanasan global memengaruhi distribusi plankton, yang pada akhirnya mengubah pola migrasi dan kemunculan hiu paus di beberapa perairan tropis (Sequeira et al, 2013) (Ranintyari et al, 2018). Di Indonesia, kemunculan spesies ini tercatat di Teluk Cenderawasih, Botubarani, dan Teluk Saleh, wilayah yang memiliki kondisi oseanografi yang produktif dan terlindung dari arus besar. Kajian Prihadi et al. (2017) di Teluk Cenderawasih, Kabupaten Nabire menunjukkan bahwa aktivitas wisata yang tidak dikendalikan secara ketat dapat memengaruhi perilaku makan hiu paus serta meningkatkan risiko gangguan ekologis akibat lalu lintas perahu. Studi tersebut merekomendasikan penerapan batas kunjungan dan pengaturan jarak interaksi untuk menjaga kenyamanan satwa dan keselamatan wisatawan. Temuan ini memperkuat pentingnya penghitungan daya dukung (*carrying capacity*) yang disesuaikan dengan kondisi biofisik perairan.

2. Kapasitas Daya Dukung Lingkungan dalam Konteks Wisata Bahari

Konsep kapasitas daya dukung lingkungan (*Environmental Carrying Capacity*) telah diterapkan dalam berbagai konteks wisata bahari, seperti taman laut, kawasan terumbu karang, dan perairan pesisir. Menurut Saveriades (2000), daya dukung tidak hanya ditentukan oleh ruang fisik yang tersedia, tetapi juga oleh kemampuan ekosistem dalam menoleransi tekanan wisata tanpa kehilangan fungsi ekologisnya. Penelitian Utami (2019) di kawasan wisata Pantai Menganti menerapkan pendekatan *Physical Carrying Capacity* (PCC), *Real Carrying Capacity* (RCC), dan *Effective Carrying Capacity* (ECC) untuk menentukan batas kunjungan wisata harian. Hasilnya menunjukkan bahwa meskipun nilai PCC mencapai 6.232 wisatawan per hari, kapasitas riil kawasan setelah mempertimbangkan faktor fisik dan manajemen hanya sebesar 501 wisatawan per hari, dengan ECC sebesar 351 wisatawan per hari. Pada kondisi normal, kunjungan harian masih berada dalam batas daya dukung, namun pada musim puncak jumlah wisatawan dapat mencapai 6.000 orang per hari, yang jauh melampaui nilai RCC maupun ECC. Temuan ini menegaskan bahwa tekanan wisata berlebih berpotensi menurunkan kualitas lingkungan dan kenyamanan

pengunjung, sehingga pengaturan intensitas kunjungan sangat diperlukan untuk menjaga keberlanjutan pengelolaan kawasan. Pendekatan serupa dapat diterapkan pada destinasi berbasis megafauna laut seperti Teluk Saleh, untuk menghindari tekanan berlebih terhadap habitat hiu paus. Selain itu, penelitian oleh Herdianti (2017) mengemukakan bahwa integrasi daya dukung dengan penilaian biofisik (misalnya kecerahan air, arus, dan kedalaman) dapat memberikan hasil yang lebih akurat dalam perencanaan zonasi wisata bahari. Dengan demikian, metode perhitungan *carrying capacity* dapat dikembangkan menjadi alat kebijakan pengelolaan kawasan pesisir yang berkelanjutan.

3. Dampak Perubahan Iklim terhadap Aktivitas Wisata Bahari

Perubahan iklim berimplikasi luas terhadap ekosistem laut serta aktivitas pariwisata yang bergantung pada stabilitas lingkungan pesisir. Laporan *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2023) menunjukkan bahwa peningkatan suhu permukaan laut secara global telah meningkatkan frekuensi pemutihan terumbu karang serta mengubah pola produktivitas primer laut. Dalam konteks wisata hiu paus, dinamika oseanografi tersebut berpotensi menggeser waktu kemunculan spesies di permukaan perairan, sehingga memengaruhi kepastian dan keberlanjutan atraksi wisata (Catlin et al, 2013). Penelitian Ranintyari et al. (2018) mengungkapkan adanya korelasi yang kuat antara fluktuasi suhu laut dan kelimpahan plankton di perairan Nusa Tenggara, yang berfungsi sebagai indikator produktivitas perairan dan ketersediaan pakan hiu paus. Temuan ini mengindikasikan bahwa strategi pengelolaan wisata berbasis hiu paus perlu didukung oleh data oseanografi jangka panjang untuk menentukan periode kunjungan yang aman dan berkelanjutan. Selain itu, ketahanan destinasi wisata bahari terhadap perubahan iklim sangat dipengaruhi oleh kapasitas adaptif pengelolaan serta keterlibatan aktif masyarakat lokal dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan (Biggs et al, 2012) (Rahmadani & Sudarmadji, 2023). Sejalan dengan itu, berbagai studi internasional menekankan pentingnya penerapan sistem pemantauan lingkungan berkelanjutan dan evaluasi daya dukung ekologis yang bersifat dinamis sebagai bagian dari pendekatan adaptif dalam pengelolaan ekowisata pesisir (Davenport & Davenport, 2006).

4. Sintesis dan Implikasi Pengelolaan

Hasil sintesis dari berbagai literatur menunjukkan bahwa terdapat kesenjangan penelitian dalam konteks integrasi antara daya dukung lingkungan dan mitigasi perubahan iklim di kawasan wisata bahari Indonesia. Sebagian besar studi nasional masih berfokus pada aspek fisik dan sosial, sementara dimensi ekologi dan klimatologis belum banyak dioptimalkan. Untuk itu, penelitian masa depan perlu menekankan pentingnya penggunaan data spasial dan temporal berbasis teknologi seperti *Geographic Information System* (GIS) dan data satelit oseanografi guna memperkuat analisis daya dukung kawasan. Pendekatan ini memungkinkan penentuan batas ekologis yang lebih presisi dalam pengelolaan wisata berbasis megafauna laut seperti hiu paus di Teluk Saleh, Nusa Tenggara Barat.

Simpulan

Temuan kajian ini memberikan implikasi kebijakan yang signifikan bagi pengelolaan wisata hiu paus, dengan menegaskan bahwa pengembangan destinasi berbasis megafauna laut harus secara eksplisit berlandaskan pada kapasitas daya dukung lingkungan dan dinamika perubahan iklim. Kebijakan pariwisata pesisir perlu menetapkan batas kunjungan yang jelas dan adaptif berdasarkan perhitungan daya dukung fisik, riil, dan ekologis, serta menjadikannya sebagai instrumen regulatif yang mengikat dalam pengelolaan kawasan wisata hiu paus. Selain itu, integrasi data oseanografi, pemantauan ekologi secara berkala, dan sistem peringatan dini terhadap perubahan kondisi lingkungan perlu dilembagakan dalam kerangka tata kelola wisata bahari. Dari sisi kelembagaan, penguatan koordinasi antara otoritas konservasi, pemerintah daerah, dan pelaku pariwisata menjadi krusial untuk memastikan implementasi kebijakan yang konsisten dan berbasis sains. Strategi mitigasi dan adaptasi perubahan iklim, termasuk perlindungan habitat kunci, edukasi wisatawan, dan pemberdayaan masyarakat lokal, harus diarusutamakan dalam kebijakan ekowisata laut guna meningkatkan ketahanan sosial-ekologis kawasan. Untuk penelitian selanjutnya, diperlukan kajian empiris berbasis data jangka panjang yang mengintegrasikan variabel ekologis, oseanografis, dan sosial-ekonomi, serta pemanfaatan teknologi spasial dan pemodelan dinamis guna mengembangkan estimasi daya dukung yang lebih presisi dan kontekstual. Dengan demikian, hasil kajian ini dapat menjadi dasar perumusan kebijakan pengelolaan wisata hiu paus yang berkelanjutan di Teluk Saleh dan destinasi serupa di wilayah pesisir tropis, sekaligus mendukung tujuan konservasi dan pembangunan pariwisata berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Ariani, R. R. (2020). *Persepsi daya dukung ekowisata bahari Pulau Mandangin*. Jurnal Agriscience Trunojoyo.
- Biggs, D., Hall, C. M., & Stoeckl, N. (2012). The resilience of formal and informal tourism enterprises to disasters. *Journal of Sustainable Tourism*, 20(5), 645–665. <https://doi.org/10.1080/09669582.2011.630080>
- Buckley, R. (2011). Tourism and environment. *Annual Review of Environment and Resources*, 36, 397–416. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-041210-132637>
- Budhiawan, P. G., & Purwanti, F. (2019). *Carrying capacity of marine tourism development at Teleng Ria Beach, Pacitan Regency, East Java*. Eurasia: Economics and Business, 5(23), 18–26. <https://doi.org/10.18551/econeurasia.2019-05>
- Cagua, E. F., Cochran, J. E. M., Rohner, C. A., Prebble, C. E. M., Snow, S., & Berumen, M. L. (2015). *Acoustic telemetry reveals cryptic residency of whale sharks*. Marine Biology, 162, 1425–1433. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2015.0092>
- Catlin, J., & Jones, R. (2010). *Whale shark tourism at Ningaloo Marine Park: A longitudinal study of wildlife tourism*. Tourism Management, 31(3), 386–394. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2009.04.004>
- Christianty, S., La Sara, & Yusran, M. (2025). *Ecological carrying capacity for marine tourism in Southeast Maluku, Indonesia*. Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries, 29(2), 1265–1275.
- Cifuentes, M. (1992). *Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas*. CATIE.
- Davenport, J., & Davenport, J. L. (2006). The impact of tourism and personal leisure transport on coastal environments: A review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 67(1–2), 280–292. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2005.11.026>
- Djunaidi, A., Jompa, J., Nadiarti, N., Bahar, A., Tilahunga, S. D., Lilienfeld, D., & Hani, M. S. (2020). *Analysis of two whale shark watching destinations in Indonesia: Status and ecotourism potential*. Biodiversitas, 21(9), 4911–4923. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210958>
- Farhum, M., Jompa, J., Restu, M., & Salman, D. (2021). *Carrying capacity analysis in Bunaken National Park to support marine tourism activity*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 763, 012069. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/763/1/012069>
- Haskell, P. J., McGowan, A., West, G., Fuller, W., & Pierce, S. J. (2015). *Monitoring the effects of tourism on whale shark (Rhincodon typus) behaviour in Mozambique*. Oryx, 49(3), 492–499. <https://doi.org/10.1017/S0030605313001257>
- Herawati, H., Angellica, M. S., Apriliani, I. M., & Arief, M. C. W. (2023). *Daya dukung dan nilai ekonomi kawasan ekowisata di Kabupaten Pangandaran*. Jurnal Akuatika Indonesia, 8(2), 116–126. <https://doi.org/10.24198/jaki.v8i2.44881>
- IPCC. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report of the Sixth Assessment Report*. Intergovernmental Panel on Climate Change.

- Junaid, I. (2018). *The carrying capacity for the development of marine ecotourism in Tanjung Karang*. Media Kajian Perikanan (UNAIR).
- Kusumawati, D., & Hidayat, R. (2021). *Analisis kapasitas daya dukung wisata bahari di Taman Laut Karimunjawa*. Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
- Legaspi, C., Alava, J. J., & David, L. T. (2020). *In-water observations highlight the effects of provisioning on whale shark interactions*. *Frontiers in Marine Science*, 7, 598515. <https://doi.org/10.1098/rsos.200392>
- Long, C., Lu, S., Chang, J., Zhu, J., & Chen, L. (2022). *Tourism environmental carrying capacity review: Hotspots, issues, and prospects*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24), 16663. <https://doi.org/10.3390/ijerph192416663>
- Newsome, D., Moore, S. A., & Dowling, R. K. (2013). *Natural area tourism: Ecology, impacts and management*. Channel View Publications.
- Prihadi, D. J., Nuryana, A., Lili, W., Ihsan, Y. N., & Ihsan, E. N. (2017). Daya dukung lingkungan dan analisis kesesuaian pada wisata hiu paus (*Rhincodon typus*) di Taman Nasional Teluk Cenderawasih, Kabupaten Nabire. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 2(2), 172–186. <https://doi.org/10.24198/jaki.v2i2.23418>
- Rahmadani, A., & Sudarmadji, R. (2023). *Strategi mitigasi perubahan iklim melalui pendekatan pariwisata berkelanjutan di wilayah pesisir NTB*. *Jurnal Pariwisata Tropika*, 7(2), 45–57.
- Ranintyari, P., Sunarto, S., & Syamsuddin, M. (2018). *Effects of oceanographic factors on whale shark distribution in Cendrawasih Bay*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 149, 012050. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/149/1/012050>
- Sequeira, A. M. M., Thums, M., et al. (2013). *Ocean-scale prediction of whale shark distribution*. *Diversity and Distributions*, 19(4), 504–518. DOI:[10.1111/j.1472-4642.2011.00853.x](https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2011.00853.x)
- Silva, S. F., & Ferreira, J. C. (2013). *Beach carrying capacity: Physical and social analysis at Costa de Caparica, Portugal*. *Journal of Coastal Research*, 65, 1039–1044. <https://doi.org/10.2112/SI65-176.1>
- UNWTO. (2018). *Making Tourism More Sustainable: A Guide for Policy Makers*. United Nations World Tourism Organization.
- Utami, A. D. (2019). *Analisis daya dukung kawasan untuk pengembangan wisata Pantai Menganti, Kebumen, Jawa Tengah*. *GeoImage: Jurnal Kajian Geografi dan Ilmu Sosial*, 8 (1), 23–32.