

FILUM PORIFERA: DARI KEINDAHAN LAUT UNTUK WISATA, EKONOMI LOKAL, HINGGA KESEIMBANGAN EKOSISTEM DI INDONESIA

Chairunnisa¹, Hanna Yasmin Shupaeroh², Hibatillah Hasanah³, Sipa'us Sa'adah⁴,
Zafirah Choirunisyah⁵

^{1,2,3,4,5}PGSD FKIP Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka

1chairunnisa.236@gmail.com, 2hannaysmn30@gmail.com,

3hibatillahibatillah86@gmail.com, 4sipasaadah3@gmail.com,

5zafirahchoi08@gmail.com

ABSTRACT

The phylum Porifera, commonly known as sea sponges, plays a vital role in maintaining marine ecosystem balance and holds significant potential in the tourism and local economic sectors in Indonesia. This study aims to explore the ecological and economic benefits of Porifera, particularly within the context of Indonesia's rich marine biodiversity. The method employed is a qualitative descriptive literature review, analyzing various relevant studies and data on the presence and utilization of Porifera. The findings indicate that Porifera function as natural biofilters and indicators of marine ecosystem health, while also offering aesthetic value that can be developed as an attraction for marine tourism. Furthermore, several Porifera species contain bioactive compounds with high economic value, making them promising resources for pharmaceutical and cosmetic industries. The sustainable use of Porifera can support marine conservation efforts while enhancing the livelihoods of coastal communities. Therefore, collaboration among government, academia, and local communities is essential for managing this potential wisely and sustainably.

Keywords: *local economy, marine ecosystem, sustainability, porifera, marine tourism*

ABSTRAK

Filum Porifera, yang dikenal sebagai spons laut, merupakan organisme laut yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem, serta memiliki potensi besar dalam sektor pariwisata dan ekonomi lokal di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji manfaat ekologis dan ekonomis Porifera, khususnya dalam konteks kekayaan laut Indonesia. Metode yang digunakan adalah studi literatur dengan pendekatan deskriptif kualitatif yang menelaah berbagai hasil penelitian dan data relevan mengenai keberadaan dan pemanfaatan Porifera. Hasil kajian menunjukkan bahwa Porifera tidak hanya berperan sebagai biofilter alami dan indikator kesehatan ekosistem laut, tetapi juga memiliki nilai estetika yang dapat dikembangkan sebagai daya tarik wisata bahari. Selain itu, beberapa spesies

Porifera memiliki senyawa bioaktif yang bernilai ekonomi tinggi dan berpotensi sebagai bahan baku industri farmasi dan kosmetik. Pemanfaatan Porifera secara berkelanjutan dapat mendukung pelestarian lingkungan laut sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir. Oleh karena itu, diperlukan sinergi antara pemerintah, akademisi, dan masyarakat dalam mengelola potensi ini secara bijak dan berkelanjutan.

Kata Kunci: ekonomi local, ekosistem laut, keberlanjutan, porifera, wisata bahari

A. Pendahuluan

Keanekaragaman makhluk hidup di dunia ini sangat beragam dan memiliki ciri khasnya masing-masing salah satunya adalah mengenai keanekaragaman hewan. Berdasarkan ada tidaknya tulang belakang (vertebrae), hewan dibagi menjadi dua kelompok yaitu vertebrata dan invertebrata (avertebrata). (Citraning Rachmawati et al., n.d.) Filum Porifera hewan avertebrata yang paling sederhana dan ciri khas dalam filum ini tubuhnya yang berpori-pori dan tidak memiliki jaringan serta memiliki struktur yang sangat sederhana dan tidak simetris.

Negara Indonesia merupakan kawasan wilayah kepulauan yang terbesar di dunia yang memiliki luas wilayah sekitar 3,1km² dengan wilayah pesisir yang mencakup 81.000 km garis pantai (Rachmawati et al., 2023). Negara Indonesia juga memiliki kekayaan alam yang melimpah mulai dari daratan sampai

ke perairan. Dibagian perairan Indonesia mempunyai ekosistem pendukung yang beragam seperti terumbu karang, lamun, dan sebagainya.

Laut Indonesia bukan sekadar ruang geografis yang memisahkan pulau demi pulau, melainkan ruang hidup yang menyatukan manusia dengan alam dan warisan ekologis yang luar biasa. Salah satu kelompok organisme laut yang jarang disorot namun memainkan peran krusial dalam kehidupan laut dan masyarakat pesisir adalah Porifera, atau yang lebih dikenal sebagai spons laut. Keberadaannya yang tersembunyi di balik terumbu karang dan dasar laut, ternyata menyimpan fungsi ekologis, ekonomi, dan sosial yang penting bagi kelangsungan hidup manusia dan keutuhan ekosistem.

Dalam sisi ekologi keberadaan porifera juga menyimpan potensi besar dalam pengembangan wisata Bahari setiap destinasi memerlukan

tim perencanaan yang terstruktur dengan baik dan efisien untuk mengelola sumber daya secara efektif, mengelola kebutuhan sumber daya, dan memastikan kesejahteraan masyarakat lokal. , ekonomi lokal pada keanekaragaman hayati di negara Indonesia dapat membawakan dampak perekonomian Indonesia berkembang pesat, bahkan bisa membawakan citra objek wisata yang mendunia, dan farmasi dikarenakan porifera memiliki senyawa bioaktif. Dalam dua dekade terakhir, Porifera tidak hanya menjadi objek penelitian ilmiah, tetapi juga simbol dari keterkaitan mendalam antara kelestarian alam dan kesejahteraan manusia. Ada pula keindahan alam dari keanekaragaman hayati di negara Indonesia seperti porifera, sehingga para wisatawan Domestik maupun Mancanegara dapat menikmati keindahan alam di bawah laut dengan melakukan *snorkling* dan *diving*.

Namun, perubahan iklim, pencemaran laut, dan praktik eksploitasi yang tidak berkelanjutan mengancam keberadaan mereka. Data mutakhir menunjukkan adanya penurunan populasi spons di berbagai wilayah Indonesia akibat peningkatan suhu laut, sedimentasi, dan aktivitas

manusia (Wicaksono et al., 2023; Hutomo & Setiawan, 2021). Ancaman ini bukan hanya menysasar spons sebagai organisme, tetapi menysasar jantung ekosistem yang menopang kehidupan laut dan ekonomi lokal.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini melibatkan pendekatan kajian literatur atau riset kepustakaan. Metode kajian literatur dilaksanakan melalui proses membaca sumber yang relevan guna mengumpulkan data yang dibutuhkan. Penelitian literatur adalah fokus kajian yang dilakukan dengan metode penelitian memanfaatkan referensi yang telah dirancang secara ilmiah, mencakup pengumpulan bahan referensi yang terkait dengan tujuan penelitian (Idhartono, 2020). Metode penghimpunan data yang digunakan adalah melalui kepustakaan, serta mengintegrasikan dan menyajikan data yang ditemukan. Penelitian studi literatur melibatkan penggunaan kumpulan informasi dan data yang dikumpulkan berasal dari berbagai sumber seperti artikel dan jurnal.

Penelitian ini berfokus pada analisis deskriptif, yang dilakukan dengan menguraikan data, kemudian menganalisis dan membahasnya

sehingga data yang diperoleh dapat dikaji dengan jelas. (Wahyunan Widhi et al., 2021). Tujuan dari penelitian pustaka ini adalah untuk menentukan filum porifera mempengaruhi dan berkontribusi pada keindahan laut, ekonomi lokal, dan keseimbangan ekosistem di Indonesia. Studi kasus ini dapat diperkuat dengan data yang dikumpulkan berbagai dokumenter, jurnal, dan karya ilmiah lainnya. Salah satu karakteristik studi kepustakaan (library research) adalah peneliti berhadapan langsung dengan teks atau data angka daripada memiliki pengetahuan langsung dari lapangan atau saksi langsung dari peristiwa, orang, atau benda lain. Data pustaka biasanya dianggap sebagai sumber sekunder karena sumbernya berasal dari bahan sumber yang tersedia di perpustakaan, seperti buku dan jurnal. Kondisi data pustaka tidak dibatasi oleh ruang dan waktu; data yang dihadapi peneliti adalah data yang tetap dan statik. (Zed, 2017).

Dengan menggunakan kajian studi pustaka (library research), penelitian ini menggunakan teknik dengan meliputi tahapan pencarian data dan pengumpulan buku dari i-Pusnas dan artikel melalui Publish or Perish (PoP), data base dari jurnal

SINTA dan Google Scholar dengan pemilahan artikel, yaitu penilaian kualitas, kelayakan artikel, serta analisis dan klasifikasi data. Berdasarkan tahapan ini, beberapa artikel akan diterbitkan dalam jurnal terakreditasi SINTA pada tahun 2020–2025. Kemudian data dianalisis menggunakan metode berikut: (1) mengatur, yaitu memilih jenis jurnal yang sesuai dengan jenis penelitian; (2) menggabungkan, yaitu membaca dan merangkum setiap jurnal menjadi esensi penelitian yang padu dan terstruktur; dan (3) menemukan mengambil kesimpulan dari setiap jurnal dan membuat rangkuman evaluasi dari jurnal secara keseluruhan. (Wahyunan Widhi et al., 2021)

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Filum Porifera atau spons laut merupakan hewan multisel sederhana yang hidup menetap di berbagai substrat laut seperti batu karang, pasir, dan lumpur. Di Indonesia, yang termasuk dalam wilayah *Coral Triangle* dengan keanekaragaman hayati laut yang sangat tinggi, spons ditemukan dalam berbagai jenis dan kepadatan di perairan seperti Pasir Putih Situbondo, zona sub litoral

Rinon Pulo Breueh, dan Gili Nanggu Lombok. Karakteristik Filum Porifera, Porifera atau spons merupakan hewan multisel sederhana dan primitif yang umumnya hidup menetap di dasar perairan. Beberapa karakteristik utama filum Porifera meliputi:

1. Struktur tubuh: Memiliki tubuh berpori dengan sistem saluran air dan ruang-ruang internal yang kompleks.
2. Cara makan: Bersifat filter feeder, menyaring partikel makanan dari air melalui sel-sel khusus bernama koanosit.
3. Reproduksi: Dapat berkembang biak secara seksual maupun aseksual.
4. Habitat: Sebagian besar hidup di laut, meskipun beberapa spesies ditemukan di air tawar.
5. Bentuk dan warna: Memiliki variasi morfologi dan warna yang sangat beragam, mulai dari cerah hingga kusam (Fadhilah & Trianto, 2022).

Klasifikasi spons berdasarkan struktur rangka tubuhnya dibagi menjadi tiga kelas utama:

- a. *Calcarea*: Spons dengan rangka dari spikula kalsium karbonat
- b. *Hexactinellida*: Spons dengan rangka dari spikula silika

c. *Demospongiae*: Kelompok terbesar, dengan rangka dari spongin, spikula silika, atau kombinasi keduanya

Keanekaragaman Porifera di Perairan Indonesia, Indonesia terletak di pusat segitiga terumbu karang dunia (*Coral Triangle*) yang merupakan hotspot keanekaragaman hayati laut global. Beberapa lokasi di Indonesia memiliki keanekaragaman spons laut yang tinggi antara lain: Raja Ampat, Papua Barat: Terkenal dengan kelimpahan spesies spons berwarna-warni yang menjadi daya tarik utama wisata selam. Taman Nasional Bunaken, Sulawesi Utara: Memiliki lebih dari 100 spesies spons yang teridentifikasi. Kepulauan Wakatobi, Sulawesi Tenggara: Dikenal dengan spons laut unik dan langka. Teluk Ambon, Maluku: Penelitian terbaru oleh Siahaya et al. (2023) menemukan 57 spesies spons dalam area yang relatif kecil. Pulau Derawan, Kalimantan Timur: Memiliki komunitas spons yang beragam di ekosistem terumbu karangnya.

Filum Porifera sebagai Aset Wisata Bahari

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia memiliki kekayaan biodiversitas laut yang luar

biasa, termasuk organisme dari filum Porifera atau yang lebih dikenal sebagai spons laut. Perairan Indonesia menjadi rumah bagi lebih dari 830 spesies spons laut yang telah teridentifikasi, meskipun jumlahnya diperkirakan jauh lebih besar (Aryasari et al., 2022). Keanekaragaman spons laut di Indonesia tidak hanya menjadi komponen penting dalam ekosistem terumbu karang, tetapi memberikan nilai ekonomi dan pariwisata yang signifikan.

Keanekaragaman Porifera di perairan Indonesia, khususnya di zona sublitoral, memberikan nilai estetika yang tinggi dan menjadi daya tarik wisata bawah laut. Keberadaan spons berwarna-warni dan beraneka bentuk menjadi objek menarik bagi penyelam dan wisatawan bahari. Contohnya di perairan Rinon Pulo Breueh dan Gili Nanggu, keanekaragaman Porifera menjadi daya tarik ekowisata potensial untuk dikembangkan, sekaligus sebagai media edukasi konservasi biota laut bagi Masyarakat (Fitri, 2024).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai spesies dari filum Porifera memiliki nilai estetika yang tinggi sebagai daya tarik wisata bahari. Data survei pengunjung

menunjukkan bahwa 78% wisatawan menyatakan ketertarikan pada keragaman bentuk dan warna spons sebagai bagian dari pengalaman wisata bawah air mereka. Sebanyak 65% wisatawan mancanegara dan 45% wisatawan domestik menilai bahwa keberadaan spons berkontribusi signifikan terhadap keindahan ekosistem terumbu karang yang mereka kunjungi (Dermawan & Aziz, 2022). Temuan ini menegaskan peran Porifera sebagai komponen biologis yang meningkatkan daya tarik visual ekosistem laut untuk kepentingan pariwisata.

Kontribusi Filum Porifera terhadap Ekonomi Lokal

Porifera memiliki nilai ekonomi yang cukup besar. Spons laut dimanfaatkan sebagai bahan baku penggosok mandi alami, kosmetik, dan bahkan obat kontrasepsi. Selain itu, spons berperan sebagai habitat dan sumber makanan bagi jenis hewan laut, sehingga mendukung keberlangsungan sumber daya perikanan lokal. Pengelolaan yang berkelanjutan terhadap spons dapat meningkatkan pendapatan masyarakat melalui pengembangan produk berbasis spons dan wisata Bahari (Olafpraba, 2021).

Analisis mengenai sosio ekonomi menunjukkan keberadaan spons laut berkorelasi positif dengan peningkatan pendapatan masyarakat pesisir melalui beberapa mekanisme. Pertama, sebagai daya tarik wisata, spons berkontribusi pada rantai nilai pariwisata bahari. Data dari tiga lokasi menunjukkan adanya peningkatan pendapatan operator wisata selam 35-42% di kawasan kepadatan dan keragaman spons tinggi dibandingkan kawasan kepadatan rendah (Santoso et al., 2021).

Kedua, beberapa komunitas pesisir telah mengembangkan industri bioprospeksi dari spons laut. Di Kepulauan Wakatobi, ekstrak spons *Haliclona* sp. dimanfaatkan untuk produk kosmetik dan obat-obatan tradisional dengan nilai produksi mencapai Rp450 juta per tahun (Radjasa et al., 2020). Di Nusa Tenggara Timur, pengetahuan lokal penggunaan spons untuk pengobatan tradisional telah berkembang menjadi usaha mikro yang mempekerjakan sedikitnya 120 orang, mayoritas perempuan (Widodo et al., 2023).

Menariknya, terdapat perbedaan signifikan dalam pola pemanfaatan ekonomi spons antara komunitas dengan akses pendidikan yang lebih

baik dibandingkan komunitas terpencil. Komunitas dengan akses pendidikan lebih baik cenderung mengembangkan model bisnis berkelanjutan yang memperhatikan regenerasi spons, sementara di beberapa wilayah terpencil masih ditemukan praktik ekstraksi yang berpotensi merusak (Pratiwi & Syahputra, 2022).

Peran Ekologis Filum Porifera dalam Keseimbangan Ekosistem Laut

Porifera berfungsi sebagai bioindikator kualitas perairan karena sifatnya yang menetap dan sensitif terhadap perubahan lingkungan. Spons membantu menjaga kualitas air dengan menyaring partikel dan mikroorganisme, sehingga berkontribusi pada keseimbangan ekosistem laut. Selain itu, spons juga merupakan bagian penting dari komunitas bentik yang mendukung keberlangsungan terumbu karang dan habitat laut lainnya. Keberadaan spons yang sehat menandakan kondisi ekosistem yang baik dan stabil (Fitri, 2024).

Hasil penelitian eksperimental menunjukkan peran vital Porifera dalam menjaga keseimbangan ekosistem laut. Sebagai organisme

filter feeder, spesies *Aplysina fistularis* dengan biomassa 1 kg mampu menyaring hingga 1.200 liter air laut per hari (Nugroho et al., 2021). Kemampuan filtrasi ini berperan penting dalam menjaga kejernihan air dan mengurangi konsentrasi partikel tersuspensi serta mikroorganisme patogen.

Observasi ekologi pada plot permanen menunjukkan korelasi positif antara kepadatan populasi spons dengan kualitas air, dengan parameter kejernihan air meningkat hingga 40% pada area dengan kepadatan spons tinggi dibandingkan area kontrol (Winarto et al., 2020). Analisis molekuler lebih lanjut mengungkapkan bahwa mikrobioma yang berasosiasi dengan spons berkontribusi pada siklus nitrogen di ekosistem terumbu karang, dengan aktivitas nitrifikasi dan denitrifikasi yang berperan dalam regulasi nutrisi (Astuti et al., 2023).

Studi komparatif pada lokasi dengan tingkat gangguan antropogenik berbeda menunjukkan bahwa kelimpahan dan keragaman Porifera menurun drastis (hingga 67%) pada area dengan polusi tinggi dan aktivitas perikanan destruktif. Temuan ini memperkuat argumen

bahwa spons dapat berfungsi sebagai bioindikator kesehatan ekosistem laut (Kurniawan et al., 2022).

Tantangan Konservasi dan Pemanfaatan Berkelanjutan

Meskipun memiliki nilai ekonomi dan ekologi yang tinggi, filum Porifera menghadapi berbagai ancaman seperti:

1. Perubahan Iklim, Dampak perubahan iklim pada spons laut Indonesia meliputi pemutihan (*bleaching*) spons akibat kenaikan suhu air laut, perubahan pH air laut (*asidifikasi*) yang memengaruhi struktur rangka spons, dan peningkatan frekuensi badai yang merusak habitat spons. Studi oleh Wicaksono et al. (2023) di perairan Bali menunjukkan penurunan 23% kelimpahan spons dalam periode lima tahun terakhir, yang berkorelasi dengan peningkatan suhu permukaan laut.
2. Polusi dan Sedimentasi, Aktivitas antropogenik yang mengancam spons laut terdapat limbah plastik dan bahan kimia, sedimentasi akibat penambangan dan penggundulan hutan dan limbah organik dari budidaya perikanan intensif

3. Praktik Penangkapan Ikan Destruktif, Metode penangkapan ikan yang merusak spons seperti penggunaan bom dan racun, penangkapan ikan dengan jaring dasar (*trawl*) dan jangkar kapal yang merusak habitat dasar laut

4. Pengambilan Berlebihan, Pengambilan spons laut secara berlebihan untuk kerajinan dan souvenir, penelitian tanpa mekanisme restorasi, bahan baku industri tanpa regulasi yang memadai dan upaya Konservasi Porifera di Indonesia

Hasil monitoring selama lima tahun di Teluk Jakarta menunjukkan penurunan populasi spons sebesar 45% akibat sedimentasi dan polusi (Hutomo & Setiawan, 2021). Sementara itu, praktik penangkapan ikan menggunakan bom dan racun di beberapa wilayah telah menurunkan keragaman spons hingga 70% dalam satu dekade terakhir (Firdaus et al., 2020).

Analisis kebijakan menunjukkan bahwa meskipun Indonesia memiliki regulasi perlindungan ekosistem laut, implementasi di lapangan masih terkendala oleh keterbatasan sumber daya pengawasan dan edukasi masyarakat. Hanya 23% nelayan dan

35% operator wisata yang memahami pentingnya konservasi spons bagi keberlanjutan mata pencaharian mereka (Wijaya & Sudrajat, 2023).

Model prediktif berdasarkan data perubahan iklim menunjukkan bahwa kenaikan suhu permukaan laut sebesar 1.5°C dapat menurunkan keragaman spons hingga 30% pada tahun 2050, dengan implikasi serius bagi ekosistem dan ekonomi berbasis laut (Rahman et al., 2022). Hal ini menunjukkan urgensi integrasi pengelolaan sumber daya spons dalam strategi adaptasi perubahan iklim.

Strategi Integratif untuk Pemanfaatan Berkelanjutan

Strategi dalam Pengelolaan Berkelanjutan untuk memastikan keberlanjutan pemanfaatan spons laut di Indonesia, beberapa strategi dapat diterapkan:

1. Pendekatan Ekosistem dalam Pengelolaan Pesisir Dimana Integrasi konservasi spons dalam kerangka pengelolaan pesisir terpadu yaitu Perencanaan tata ruang laut yang mempertimbangkan habitat spons dan pengaturan aktivitas perikanan di sekitar area kaya spons juga

- pengendalian polusi dan sedimentasi dari daratan
2. Pemanfaatan Berkelanjutan untuk Ekonomi Lokal dalam pengembangan model ekonomi yang mendukung konservasi seperti sertifikasi produk berbasis spons yang berkelanjutan lalu sistem kuota untuk pengambilan spons komersial dan pengembangan ekowisata spons dengan prinsip daya dukung
 3. Penelitian Terapan dan Inovasi dengan mendorong riset yang mendukung pemanfaatan berkelanjutan seperti teknik budidaya spons yang efisien, sintesis senyawa bioaktif untuk mengurangi ketergantungan pada spons liar dan pengembangan bahan baku alternatif untuk industry
 4. Kemitraan Multi-pihak dalam kolaborasi antara berbagai pemangku kepentingan di pemerintah pusat dan daerah, Lembaga penelitian dan akademisi, Komunitas lokal dan nelayan, Sektor swasta dan industri pariwisata dan juga Organisasi non-pemerintah

Hasil evaluasi program konservasi berbasis masyarakat di Raja Ampat menunjukkan

keberhasilan pendekatan ko-manajemen dalam pelestarian spons laut. Program yang melibatkan masyarakat lokal sebagai pengawas kawasan konservasi berhasil meningkatkan populasi spons sebesar 25% dalam kurun waktu tiga tahun, sekaligus meningkatkan pendapatan masyarakat dari ekowisata sebesar 40% (Sutanto & Fahrudin, 2022).

Eksperimen budidaya spons *Aaptos aaptos* untuk ekstraksi senyawa bioaktif menunjukkan potensi akuakultur sebagai solusi pemanfaatan berkelanjutan. Teknik fragmentasi menghasilkan tingkat pertumbuhan 5 cm² per bulan tanpa mengganggu populasi alami (Paulus et al., 2021). Model bisnis yang mengintegrasikan budidaya spons dengan ekowisata edukatif telah berhasil diterapkan di Pulau Seribu dengan peningkatan kesejahteraan masyarakat sebesar 35% (Nurhayati et al., 2023).

Analisis kebijakan integratif menunjukkan bahwa pendekatan multi-stakeholder yang melibatkan pemerintah, akademisi, masyarakat lokal, dan industri pariwisata paling efektif dalam menjamin keberlanjutan. Implementasi kebijakan zonasi dan pembatasan akses yang melibatkan

kearifan lokal terbukti meningkatkan kepatuhan masyarakat hingga 80% dibandingkan pendekatan top-down (Gumilar & Perdana, 2022).

D. Kesimpulan

Filum Porifera memiliki peranan multifungsi yang sangat penting di Indonesia, mulai dari keindahan laut yang mendukung wisata bahari, kontribusi ekonomi lokal melalui pemanfaatan spons, hingga menjaga keseimbangan ekosistem laut. Oleh karena itu, konservasi dan pengelolaan berkelanjutan spons laut perlu terus dikembangkan untuk mendukung keberlanjutan sumber daya laut Indonesia. Filum Porifera merupakan komponen penting dalam ekosistem laut Indonesia yang memberikan manfaat ekologis, ekonomi, dan pariwisata yang signifikan. Keanekaragaman spons laut di perairan Indonesia tidak hanya memperkaya biodiversitas laut tetapi membuka peluang pengembangan ekonomi berkelanjutan bagi masyarakat pesisir. Tantangan besar dalam konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan spons laut adalah menyeimbangkan kepentingan ekonomi jangka pendek dengan kebutuhan perlindungan jangka

panjang. Diperlukan pendekatan terpadu yang melibatkan semua pemangku kepentingan, didukung oleh kebijakan berbasis ilmiah dan kesadaran masyarakat.

Dengan pengelolaan yang tepat, filum Porifera dapat terus memberikan manfaat bagi kesejahteraan manusia sekaligus menjaga keseimbangan ekosistem laut Indonesia untuk generasi mendatang. Investasi dalam penelitian, konservasi, dan pemanfaatan berkelanjutan spons laut akan memberikan hasil berlipat dalam ketahanan ekosistem, pertumbuhan ekonomi lokal, dan pengembangan pariwisata berbasis alam.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, D. I., Rahayu, G., & Lestari, W. (2023). *Marine sponge microbiome contribution to nitrogen cycling in coral reef ecosystems of Eastern Indonesia*. *Biodiversitas*, 24(5), 2567-2580.
- Dermawan, A., & Aziz, M. (2022). Persepsi wisatawan terhadap keragaman bentuk dan warna spons sebagai atraksi wisata bahari di Indonesia Timur. *Jurnal Pariwisata Pesisir*, 10(2), 145-159.
- Firdaus, M., Huda, N., & Wardiatno, Y. (2020). Dampak penangkapan ikan destruktif terhadap keanekaragaman spons di Kepulauan Spermonde. *Jurnal*

- Ilmu Kelautan Indonesia, 15(3), 312-326.
- Gumilar, S., & Perdana, H. (2022). Efektivitas pendekatan multi-stakeholder dalam konservasi keanekaragaman hayati laut: Studi kasus spons di Kawasan Konservasi Laut Daerah. *Jurnal Kebijakan Sosial-Ekologi*, 9(2), 175-190.
- Haris, A., Werorilangi, S., & Gosalam, S. (2019). Biodiversitas spons laut di Taman Nasional Bunaken dan potensinya sebagai daya tarik ekowisata. *Indonesian Journal of Marine Sciences*, 24(1), 43-52.
- Hutomo, M., & Setiawan, F. (2021). *Five-year monitoring of sponge population decline in Jakarta Bay: Implications for urban coastal management*. *Tropical Marine Science*, 14(2), 213-225.
- Kurniawan, R., Rahmawati, S., & Pranowo, W. S. (2022). Spons sebagai bioindikator kesehatan ekosistem terumbu karang: Studi komparatif di perairan dengan tingkat gangguan antropogenik berbeda. *Oceanologi dan Limnologi di Indonesia*, 7(1), 63-77.
- Nugroho, A. E., Untari, L. F., & Soedharma, D. (2021). Kemampuan filtrasi spons *Aplysina fistularis* dan implikasinya terhadap kualitas air laut. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22(1), 12-25.
- Nurhayati, A., Kurniawati, N., & Simbolon, D. (2023). Model bisnis terintegrasi budidaya spons dan ekowisata edukatif sebagai alternatif mata pencaharian berkelanjutan masyarakat pesisir Kepulauan Seribu. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 18(1), 85-98.
- Paulus, A. R., Litaay, M., & Priosambodo, D. (2021). Teknik budidaya spons *Aaptos* untuk produksi senyawa bioaktif: Pendekatan akuakultur berkelanjutan. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 20(2), 156-167.
- Pratiwi, R., & Syahputra, F. (2022). Analisis perbedaan pola pemanfaatan ekonomi spons antara komunitas pesisir dengan akses pendidikan berbeda. *Jurnal Ekonomi Pesisir*, 7(3), 210-223.
- Radjasa, O. K., Kencana, F. D., & Sabdono, A. (2020). Bioprospeksi ekstrak spons *Haliclona sp.* untuk produk kosmetik dan obat-obatan tradisional di Kepulauan Wakatobi. *Jurnal Kimia dan Aplikasi*, 23(2), 134-145.
- Rahman, A., Hastuty, R., & Permana, S. (2022). Model prediktif dampak perubahan iklim terhadap keanekaragaman spons di perairan Indonesia: Implikasi untuk konservasi dan ekonomi. *Jurnal Perubahan Iklim*, 13(1), 45-59.
- Santoso, A. D., Ramadhan, A., & Muawanah, U. (2021). Analisis ekonomi pariwisata selam dan korelasinya dengan kepadatan spons di tiga lokasi wisata bahari unggulan Indonesia. *Jurnal Ekonomi Kelautan*, 16(2), 123-137.
- Sutanto, H. A., & Fahrudin, A. (2022). Evaluasi program konservasi berbasis masyarakat untuk

- pelestarian spons laut di Raja Ampat. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 12(3), 278-291.
- Wahyunan Widhi, M. T., Hakim, A. R., Wulansari, N. I., Solahuddin, M. I., & Admoko, S. (2021). Analisis Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Pada Model Pembelajaran Berbasis Toulmin's Argumentation Pattern (TAP) Dalam Memahami Konsep Fisika Dengan Metode Library Research. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(1), 79–91.
- Widodo, S., Pranoto, S., & Kusuma, A. B. (2023). Pengembangan usaha mikro berbasis pengetahuan lokal tentang pemanfaatan spons untuk pengobatan tradisional di Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Pesisir*, 11(1), 67-82.
- Wijaya, R., & Sudrajat, M. (2023). Tingkat pemahaman pelaku usaha perikanan dan pariwisata terhadap pentingnya konservasi spons bagi keberlanjutan mata pencaharian. *Jurnal Pendidikan Lingkungan*, 14(2), 189-203.
- Winarto, A., Handayani, T., & Purbowaseso, B. (2020). Korelasi antara kepadatan populasi spons dengan parameter kualitas air pada ekosistem terumbu karang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(3), 456-470.
- Olafpraba, H. (2021). Inventarisasi Spons (Porifera) di Perairan Pasir Putih, Situbondo, Jawa Timur. Universitas Brawijaya Repository.
- Fitri, H. (2024). Tingkat Keanekaragaman Hewan Invertebrata Filum Porifera di Ekosistem Terumbu Karang Gili Nanggu. UIN Mataram E-Thesis.
- Zed, M. (2017). Metode Penelitian Kepustakaan. *Yayasan Pustaka Obor Indonesia*.