



Etnoekologi Masyarakat Desa Pahawang dalam Menjaga Kelestarian Terumbu Karang melalui Pengetahuan Lokal

Winati Nurhayu^{1,*}, Isnaini Anggraini Putri¹, Nur Badriah¹, Nurul Addha¹,
Novriadi¹, Rifka Noor Azizah²

¹ Program Studi Biologi, Jurusan Sains, Institut Teknologi Sumatera, Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung 35365 Indonesia

² Program Studi Teknik Lingkungan, Jurusan Teknik Infrastruktur dan Kewilayahan, Institut Teknologi Sumatera, Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung 35365 Indonesia

*Surel penanggung jawab tulisan: winati.nurhayu@bi.itera.ac.id

Article History

Received: 29 August 2023. Received in revised form: 5 September 2023. Accepted: 11 November 2023

Abstrak. Terumbu karang menghadapi risiko kerusakan akibat aktivitas manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengetahuan lokal merupakan salah satu faktor penting dalam upaya menangani degradasi terumbu karang. Pulau Pahawang merupakan salah satu tujuan wisata yang sangat bergantung pada kelestarian ekosistem terumbu karang sebagai daya tarik utama. Belum ada penelitian yang menggali pengetahuan lokal masyarakat di Desa Pahawang tentang jenis, sifat biologis, dan manfaat ekologi terumbu karang. Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi etnoekologi terumbu karang, khususnya sisi ekologi dan sosial di Desa Pahawang. Pengumpulan data etnoekologi di enam Desa menggunakan metode wawancara dengan kuesioner terstruktur. Tutupan karang juga dianalisis secara langsung untuk memvalidasi jawaban responden. Hasil penelitian mengindikasikan pemahaman yang baik dari masyarakat Desa Pahawang tentang peran penting terumbu karang dalam menjaga kestabilan ekosistem. Pemahaman ini memiliki potensi sebagai landasan etno-konservasi terumbu karang.

Kata Kunci: etnoekologi, pengetahuan lokal, Pahawang, terumbu karang

Abstract. Coral reefs face the risk of damage due to human interventions, both directly and indirectly. Local wisdom has been identified as a crucial factor in addressing the degradation of coral reefs. Pahawang Island has become a tourist destination heavily reliant on the coral reef ecosystem as its main attraction. However, no research has been done into the society knowledge in the Village of Pahawang regarding the types, biological nature, and ecological benefits of coral reefs. This study aims to explore the ethnoecology of coral reefs, particularly from ecological and social perspectives in the Village of Pahawang. The study was conducted in six hamlets, utilizing structured questionnaire interviews to collect ethnoecological data. Coral cover was also analyzed to validate respondent answers. Research findings suggest a good understanding among the Village of Pahawang community regarding the vital role of coral reefs in maintaining ecosystem stability. This understanding holds the potential as a foundation for ethno-conservation for coral reefs. However, results also indicate that the community does not fully know the field-based percentage of coral cover.

Keywords: coral reefs, ethnoecology, local knowledge, Pahawang

1. PENDAHULUAN

Karang adalah hewan laut multiseluler dari filum Cnidaria (kelas Anthozoa) yang menghasilkan struktur rangka berkalsium atau berprotein (Wagner *et al.* 2012). Peran karang penting dalam sosio-ekonomik dan budaya Masyarakat di daerah tropis (Narchi & Price, 2015). Karang bermanfaat sebagai habitat pemijahan ikan (Rumahorbo *et al.* 2018), pariwisata, pendidikan, dan rekreasi (Hilyana *et al.* 2021). Aktivitas manusia (langsung maupun tidak langsung) mengancam terumbu karang. Karang tropis/subtropis di berbagai kedalaman rusak akibat penyalahgunaan pariwisata (Van Beukering *et al.* 2015; Lamb *et al.* 2014), penangkapan ikan yang merusak (Dee *et al.* 2014; McClanahan *et al.* 2015; Rhyne *et al.* 2014), pengerukan (Pollock *et al.* 2014), polusi (Cinner & Kittinger 2015; Díaz-Ortega & Hernández-Delgado 2014), tumpahan minyak (Hegazy *et al.* 2014), dan perubahan iklim (Chen *et al.* 2015). Manajemen berbasis ekosistem melalui pengetahuan lokal merupakan salah satu intervensi untuk mengurangi kerusakan terumbu karang.

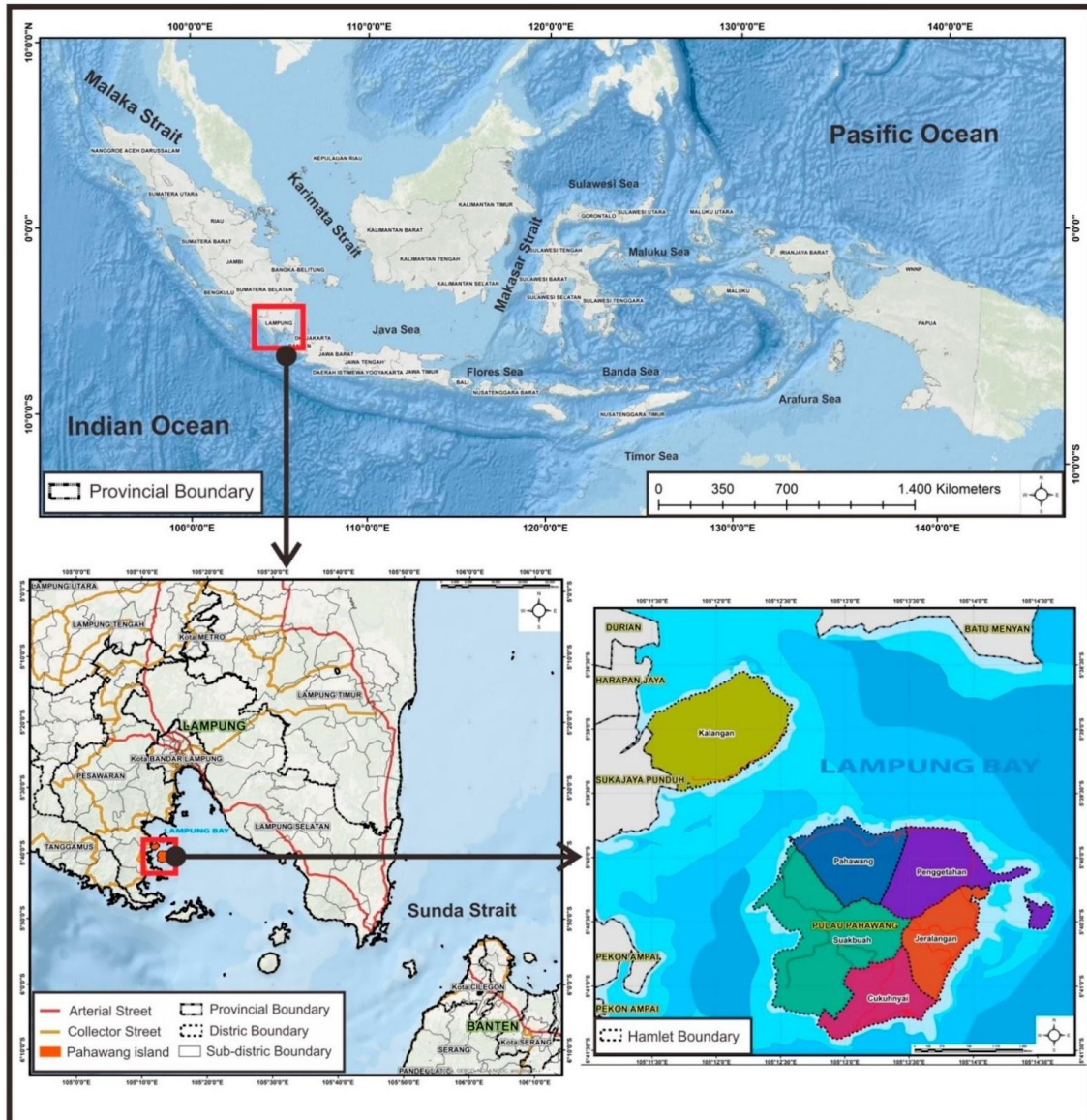
Etnoekologi secara luas mencakup tindakan atau praktik manusia dengan lingkungannya, termasuk kepercayaan, pemahaman, atau pengetahuan (Narchi & Price, 2015). Wawasan masyarakat lokal diakui sebagai faktor penting dalam usaha mengatasi kerusakan terumbu karang. Pengetahuan yang bersumber dari komunitas lokal berpotensi untuk memperkuat daya tahan komunitas itu sendiri (Cinner *et al.* 2018). Terumbu karang merupakan sumber daya penting yang terhubung dengan fitur-fitur geomorfologi, navigasi, kepemilikan lautan, serta identitas budaya suatu kelompok etnis (Narchi & Price, 2015).

Destinasi wisata di Pulau Pahawang tergantung pada ekosistem terumbu karang. Pulau Pahawang berada di Kecamatan Marga Punduh, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Eksplorasi pengetahuan loka di Desa Pahawang terhadap jenis, sifat biologis, dan manfaat ekologi dari terumbu karang belum pernah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi etnoekologi terumbu karang baik dari sisi ekologi dan sosial Masyarakat di Desa Pahawang.

2. METODE

Penelitian dilakukan di enam Desa Desa Pahawang, Kecamatan Marga Punduh, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Desa yang ada di desa tersebut terdiri dari Desa Pahawang, Penggetahan, Jelarangan, Cukuhnyai, Suakbuah, dan

Kalangan. Penelitian dilakukan pada Agustus 2023 melalui metode wawancara etnoekologi. Instrumen wawancara telah lolos uji etik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan nomor 1898/UN26.18/ PP.05.02.00/2023.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian (Nurhasanah & Broeck, 2022).

Keterangan: Kalangan (kuning), Pahawang (biru), Suakbuah (hijau), Cukuhnyai (merah muda), Jeralangan (oranye), dan Penggetahan (ungu).

2.1 Wawancara Etnoekologi

Purposive sampling dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan lokal masyarakat Pahawang. Kuesioner terstruktur digunakan untuk mendapatkan pengetahuan lokal dalam menjaga keseimbangan ekosistem, serta mencatat kelimpahan dan perubahan pada terumbu karang berdasarkan pemahaman responden. Data

etnoekologi terdiri dari pengetahuan masyarakat terhadap nama lokal spesies karang, ekologi karang, dan manfaat karang secara sosial khususnya pariwisata.

Total responden laki-laki sebanyak 19 orang berasal dari 6 Desa, yaitu Suakbuah (2 orang), Pahawang (3 orang), Penggetahan (2 orang), Jelarangan (5 orang), Cukuhnyai (2 orang), dan Kalangan (5 orang). Enam belas responden lahir di Desa Pulau Pahawang, dua responden sudah tinggal di Pulau Pahawang lebih dari 20 tahun, dan satu responden baru 11 tahun menetap. Mayoritas responden bekerja sebagai nelayan (5 orang), buruh (4 orang), sektor pariwisata (4 orang), dan petani (2 orang). Usia rata-rata responden 41,9 tahun (median 40 tahun; SD 10,1 tahun) dengan rentang usia 32 sampai 66 tahun. Rentang pendapatan Rp 750.000 – Rp 1.000.000 per bulan. Mayoritas suku responden, yaitu Sunda, Jawa, dan Lampung. Tiga belas responden adalah administratif desa (Kepala Desa atau Ketua RT), sedangkan 6 responden bukan administratif desa.

2.2 Pengamatan Persentase Tutupan Karang

Tahap awal pengamatan tutupan karang yaitu Manta Tow. Peneliti berada di belakang perahu kecil bermesin dan terhubung tali antara perahu peneliti. Kecepatan perahu konstan dan melintas di atas terumbu karang (durasi 2 menit). Setelah penentuan titik sampling, maka dilanjutkan dengan metode *Line Intercept Transect* (LIT). Penyelam menarik transek garis sepanjang 50 meter. Terumbu karang yang berada di bawah garis singgung dicatat kondisinya. Pengamat menghitung nilai persentase penutupan karang hidup (karang keras dan lunak) dan karang mati. Hasil ini dibandingkan dengan pengetahuan masyarakat terkait persebaran terumbu karang di enam Desa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Seluruh responden mengetahui terumbu karang yang ada di desa pulau Pahawang seperti karang jahe (*Acropora* sp. yang hidup *branching*), karang api (*Millepora* sp.), karang daun (*Montipora* sp.), karang meja (*Acropora* sp. yang hidup *tabulate*), dan karang otak (*Lobophyllia* sp.). Nama lokal yang digunakan sebagai pembeda terumbu karang merupakan pengetahuan lokal masyarakat Desa Pahawang. Menurut Simbiak (2016) nama lokal dari suatu spesies menunjukkan pengetahuan Masyarakat yang turun temurun dan hubungan antara Masyarakat dan spesies.

Keanekaragaman terumbu karang di Desa Pahawang belum diidentifikasi secara ilmiah sampai tahap spesies, sehingga terumbu karang belum diketahui endemisitasnya. Studi molekuler terumbu karang perlu dilakukan untuk identifikasi, inventarisasi biodiversitas, dan konservasi terumbu karang. Penelitian etnoekologi terumbu karang di Brazil menunjukkan bahwa masyarakat sekitar memiliki pengetahuan yang cukup baik mengenai endemisitas *Mussismilia braziliensis* dan pengetahuan masyarakat berguna sebagai dasar manajemen konservasi dari karang otak ini (da Silva et al. 2021).

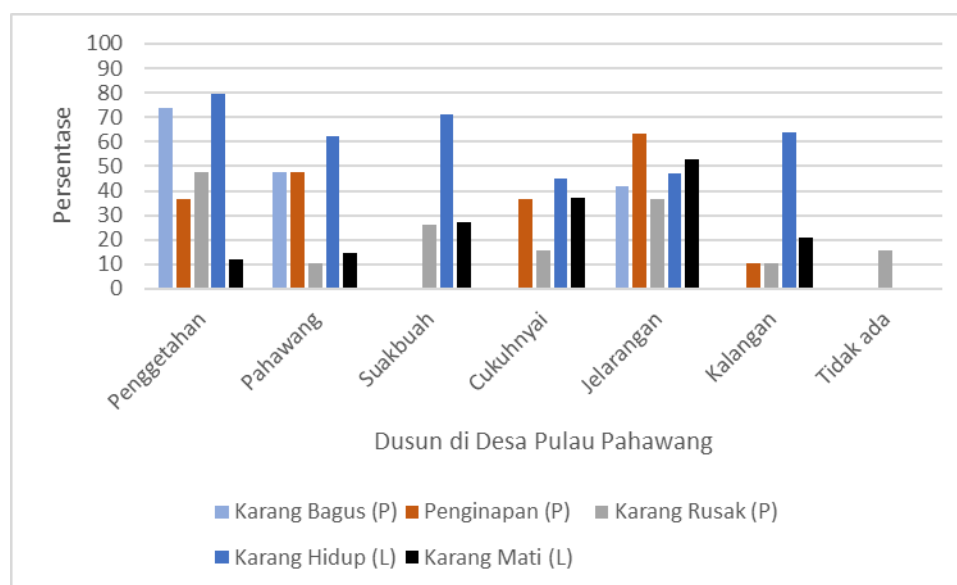
Tabel 1. Pengetahuan Masyarakat Desa Pahawang terhadap Keanekaragaman Spesies Terumbu Karang dan Pengenalan Nama Lokal

Spesies Karang	Nama Lokal	Jumlah Responden
<i>Acropora</i> sp. (<i>branching</i>)	Karang jahe	19
<i>Millepora</i> sp.	Karang api	11
	Karang jelatong/ gatal	8
<i>Montipora</i> sp.	Karang daun	3
	Karang piring	6
	Karang seng	4
	Karang kipas	3
	Karang ditubiran	1
	Karang semprung	1
	Karang simpling	1
<i>Acropora</i> sp. (<i>tabulate</i>)	Karang meja	13
	Karang betok	3
	Karang ampar	3
<i>Lobophyllia</i> sp.	Karang otak	10
	Karang otak daging	5
	Karang nanas	4

Seluruh responden mengetahui bahwa terumbu karang dapat tinggal di laut dangkal (3-10 meter), hanya 5 responden yang mengetahui terumbu karang dapat tinggal di laut dalam (15-40 meter). Mayoritas responden mengetahui bahwa batuan dapat menjadi tempat tumbuh terumbu karang (13 responden), pasir (9 responden), terumbu karang (5 responden), dan lumpur (1 responden). Terumbu karang diasumsikan memperoleh makanan melalui fotosintesis (14 responden) dan menyaring suspensi (11 responden). Karang dapat menempel pada substrat yang stabil seperti batu atau sisa koral lain dan dapat ditemui pada kedalaman 2 meter hingga 10 meter (Burke, 2011).

Laju tumbuh terumbu karang 5 – 10 mm per bulan menurut mayoritas responden, namun bergantung pada musim. Terumbu karang genus *Acropora*

memiliki bentuk hidup bercabang dengan pertumbuhan hingga 7 cm per tahun. Genus lain dari bentuk hidup lainnya memiliki laju pertumbuhan yang relatif lebih lambat dari *Acropora* (Bruckner, 2003). Salah satu cara mendapatkan nutrisi dari terumbu karang melalui hubungan simbiosis antara spesies, terutama antara karang dan Zooxanthellae (alga cokelat kekuningan), Dinoflagelata, Kriptofita, dan Krisofita (Narchi & Price, 2015).



Gambar 2. Asosiasi Persepsi Masyarakat (P) mengenai Terumbu Karang dan Potensi Wisata Terhadap Kondisi Terumbu Karang di Lapang (L).

Mayoritas responden memahami bahwa terumbu karang bereproduksi secara aseksual seperti fragmentasi atau pertunasan, sedangkan 3 responden mengetahui terumbu karang bereproduksi secara seksual. Walaupun tidak memahami secara detail, masyarakat Desa Pahawang memahami fungsi ekologis terumbu karang secara umum. Responden memahami terumbu karang bermanfaat sebagai habitat hewan lain dan memecah gelombang air laut atau ombak di pesisir. Responden lain juga menganggap terumbu karang bermanfaat untuk wisata (lokal maupun mancanegara) dan habitat bagi tumbuhan lain. Menurut (Narchi & Price, 2015) terumbu karang merupakan bagian ekosistem laut yang berfungsi sebagai habitat bagi makhluk hidup, seperti ikan, avertebrata, dan mikroorganisme.

Setiap Desa memiliki terumbu karang yang rusak dan responden mengetahui kerusakan tersebut. Berdasarkan jawaban responden, kerusakan terumbu karang paling tinggi terdapat di Desa penggetahan dan jelarangan. Hal ini sedikit berbeda dengan kondisi di lapang yang menunjukkan Desa Jelarangan yang memiliki

persentase tutupan karang rusak tertinggi di semua Desa, sedangkan Desa Penggetahan termasuk memiliki kondisi karang yang baik. mayoritas responden berpendapat bahwa terumbu karang rusak akibat aktivitas *snorkelling* (11 responden) dan sedimentasi akibat bangunan baru (2 responden). Tiga responden menganggap terumbu karang di Desa Pahawang tidak ada yang rusak. Responden (3-4 orang) berpendapat bahwa sedimentasi pembangunan maupun aktivitas kapal memiliki dampak negatif terhadap terumbu karang.

Pengetahuan responden menunjukkan bahwa masyarakat Desa Pahawang sudah memiliki pengetahuan yang cukup baik tentang terumbu karang. Sebagian besar penduduk menyadari bahwa terumbu karang memiliki dampak bagi kehidupan atau pekerjaan mereka. Delapan responden berpendapat bahwa terumbu karang yang bagus akan menarik wisatawan, sedangkan tujuh responden berpendapat bahwa terumbu karang dapat menjadi habitat bagi berbagai ikan dan akan meningkatkan pendapatan nelayan. masyarakat bersama dengan Badan Usaha Milik Desa (BUMDES) mulai bergerak dalam pertanian koral yang dapat dikomersilkan. athiroh *et al.* (2020) berpendapat bahwa desa pahawang harus memiliki eduwisata berbasis terumbu karang seperti di daerah lain di Indonesia. Desa Pahawang juga perlu mengelola perikanan secara adaptif. Nelayan diharapkan tidak menangkap ikan secara masif dan tidak menggunakan bom besar karena dapat merusak terumbu karang di Desa Pahawang.

Sebagian besar responden setuju tentang rehabilitasi terumbu karang yang rusak. Desa Jelarangan dan Cukuhnyai direncanakan menjadi zona rehabilitasi terumbu karang. Lokasi Jelarangan mudah diakses (10 responden), sehingga diasumsikan paling sering menjadi tempat menginap wisatawan. Desa Suakbuah, Cukuhnyai, dan Kalangan jarang didatangi wisatawan (untuk menginap). Pelaku pariwisata mempertimbangkan jarak ke Desa Suakbuah dan Kalangan yang lumayan jauh, serta transportasi pada dua desa tersebut. Desa Suakbuah sudah memiliki spot *snorkelling*, tetapi spot ini masih belum banyak dikenal wisatawan dibandingkan spot di Desa Penggetahan maupun Pahawang. mayoritas responden menganggap terumbu karang terdampak aktivitas *snorkelling*, terutama saat air surut

Studi etnoekologi pada penelitian ini juga mengkaji sisi sosial dari manfaat terumbu karang pada bidang pariwisata, seperti *snorkelling* dan tempat menginap. Gambar 2 menunjukkan perbandingan persepsi masyarakat (P) tentang terumbu

karang dan potensi wisata terhadap kondisi terumbu karang di lapang (L). Desa Penggetahan menjadi spot *snorkelling* karena terumbu karangnya bagus (16 responden), sedangkan Desa Suakbuah, Cukuhnyai, dan Kalangan tidak menjadi spot *snorkelling*. Kondisi di lapang menunjukkan desa penggetahan memiliki persentase tutupan karang tertinggi dibandingkan desa lainnya. Desa Suakbuah dan Kalangan sebetulnya memiliki persentase tutupan karang yang cukup tinggi dibandingkan Cukuhnyai.

Hampir seluruh responden sudah pernah mendengar konsep pemanasan global atau krisis yang berdampak pada terumbu karang. Kenaikan suhu akan menyebabkan pemutihan dan kematian karang. Tiga responden berpendapat bahwa perubahan suhu memperkuat gelombang laut dan menghantam terumbu karang. Pemanasan global atau krisis iklim dapat menyebabkan pemutihan karang yang mengurangi *fitnes* (Howells *et al.*, 2013). Hal ini menyebabkan kematian karang secara luas (Eakin *et al.*, 2010). Pemanasan laut memiliki dampak langsung pada berbagai komponen ekosistem terumbu karang, dengan efek berlanjut pada kesejahteraan masyarakat yang tergantung terumbu karang (Cinner *et al.*, 2016). Hal ini sudah disadari masyarakat Desa Pahawang, tetapi Masyarakat belum memiliki langkah mitigasi yang nyata untuk melawan krisis iklim.

Secara global, kondisi terumbu karang mengalami krisis besar. Konsep perencanaan memerlukan berbagai faktor yang meliputi ekonomi, ukuran wilayah, dan program pendidikan khusus (Watts *et al.*, 2017). Masyarakat Desa Pahawang membutuhkan kajian penelitian terumbu karang lebih lanjut agar dapat menjaga terumbu karang secara berkelanjutan. Menurut Narchi & Price (2015), berbagai upaya konservasi terumbu karang (lokal dan regional) di antaranya: (a) penilaian ekonomi terhadap jasa ekosistem yang diberikan terumbu karang, (b) pengelolaan perikanan yang adaptif, dan (c) pembentukan kawasan lindung laut. Hubungan antara masyarakat dan terumbu karang menyediakan sumber pengetahuan penting untuk pemahaman yang lebih baik terhadap lingkungan. Hal ini menjadi dasar pendidikan lingkungan, pelestarian, dan konservasi lingkungan di masa depan dengan tujuan peningkatan kesadaran masyarakat (da Silva *et al.* 2021).

4. SIMPULAN

Etnoekologi terumbu karang dari sisi ekologi dan sosial masyarakat Desa Pahawang menunjukkan pengetahuan masyarakat terhadap nama lokal spesies karang, ekologi karang, dan manfaat karang secara sosial khususnya pariwisata. Pengetahuan ini dapat menjadi pertimbangan etno-konservasi di wilayah Desa Pahawang. Studi molekuler terhadap terumbu karang sampai tingkat spesies perlu dilakukan untuk mengidentifikasi, menginventarisasi keanekaragaman, dan mendukung konservasi yang komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Athiroh, N., Pujiwati, I., & Hayati, A. (2020). Ethnoecology and ethnomedicine study to ensure maritime conservation in Bangsring Underwater (Bunder) Banyuwangi, Indonesia. *In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Symposium conducted at the meeting of International Conference on Applied Sciences, Information and Technology in Padang, ID.
- Bruckner, A. W. (2003). Proceedings of the Caribbean Acropora Workshop: potential application of the US Endangered Species Act as a conservation strategy. In *NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-24, Silver Spring, MD*. Symposium conducted at the meeting of NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-24, Silver Spring, MD.
- Burke, L., K. Reyntar, M. Spalding, & A. Perry. (2011). *Reefs at risk revisited*. Washington DC: World Resources Institute.
- Chen, P.Y., Chen, C.C., Chu, L.F., & McCarl, B. (2015). Evaluating the economic damage of climate change on global coral reefs. *Glob Environ Chang* 30:12–20.
- Cinner, J.E. & Kittinger, J.N. (2015). Linkages between social systems and coral reefs. In: Mora C (ed) *Ecology of fishes on coral reefs*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 215–221.
- Cinner, J. E., Maire, E., Huchery, C., MacNeil, M. A., Graham, N. A., Mora, C., ... & Mouillot, D. (2018). Gravity of human impacts mediates coral reef conservation gains. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(27): E6116-E6125.
- Cinner, J. E., Pratchett, M. S., Graham, N. A. J., Messmer, V., Fuentes, M. M. P. B., Ainsworth, T., ... & Williamson, D. H. (2016). A framework for understanding climate change impacts on coral reef social–ecological systems. *Regional environmental change*, 16: 1133-1146.

- Da Silva, A.S., Figuerêdo, J.G., & Schiavetti, A. (2021). Ethnoecology of *Mussismilia braziliensis* (Verrill 1868) in the municipality of Caravelas, Bahia, Brazil. *Ethnoscintia-Brazilian Journal of Ethnobiology and Ethnoecology*, 6(1): 116-134.
- Dee, L.E., Horii, S.S., & Thornhill, D.J. (2014). Conservation and management of ornamental coral reef wildlife: successes, shortcomings, and future directions. *Biological Conservation*, 169: 225–237.
- Díaz-Ortega, G. & Hernández-Delgado, E.A. (2014) Unsustainable land-based source pollution in a climate of change: a roadblock to the conservation and recovery of Elkhorn Coral *Acropora palmata* (Lamarck 1816). *Natural Resources*, 05(10): 561–581.
- Eakin, C.M., Morgan, J.A., Heron, S.F., Smith, T.B., Liu, G., Alvarez-Filip, L. et al. (2010) Caribbean corals in crisis: Record thermal stress, bleaching, and mortality in 2005. *PLoS One*, 5: e13969.
- Hegazy, E.H., Ahmed, K., Mehanna, M.Y., Omar, H.E., & Hassan, A.A. (2014) Coral reefs damage assessment due to oil pollution in Egyptian water. *Appl Mech Mater*, 522–524: 725–728.
- Hilyana, S., Amir, S., Waspodo, S., & Gigentika, S. (2021). Valuasi ekonomi sumberdaya terumbu karang di Kawasan Konservasi Gita Nada-Sekotong. *Jurnal Ilmu Kelautan Lesser Sunda*, 1(3): 15-23.
- Howells, E.J., Berkelmans, R., van Oppen, M.J.H., Willis, B.L., & Bay, L.K. (2013). Historical thermal regimes define limits to coral acclimatization. *Ecology*, 94: 1078–1088.
- Lamb, J.B., True, J.D., Piromvaragorn, S., & Willis, B.L. (2014). Scuba diving damage and intensity of tourist activities increases coral disease prevalence. *Biological Conservation*, 178: 88–96.
- McClanahan, T.R., Graham, N.A.J., MacNeil, M.A., & Cinner, J.E. (2015). Biomass-based targets and the management of multispecies coral reef fisheries. *Conservation Biology*, 29(2): 409–417.
- Narchi, N., & Price, L.L. (2015). *Ethnobiology of Corals and Coral Reefs*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Nurhasanah, I.S., & Van den Broeck, P. (2022). Towards a sustainable metamorphosis of a small island tourism: dynamizing capacity building, alternating governance arrangements, and emerging political bargaining power. *Sustainability*, 14(12): 6957.
- Pollock, F.J., Lamb, J.B., & Field, S.N. (2014). Sediment and turbidity associated with offshore dredging increase coral disease prevalence on nearby reefs. *PLoS One*, 9(7): e102498.

- Rhyne, A.L., Michael, F., & Tlusty, L.K. (2014). Is sustainable exploitation of coral reefs possible? A view from the standpoint of the marine aquarium trade. *Curr Opin Environ Sustain*, 7: 101–107.
- Rumahorbo, B. T., Hamuna, B., & Dimara, L. (2018). Kondisi ekosistem terumbu karang di perairan Tablasupa Kabupaten Jayapura dan nilai manfaat ekonominya. *ACROPORA Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Papua*, 1(2): 58-63.
- Simbiak, M. (2016). Tinjauan etnoekologi dan beberapa penelitian di Indonesia. *Novae Guinea Jurnal Biologi*, 7(1): 27-42.
- Van Beukering, P., Samia, S., van der Loes, P., & Elissaios, P. (2015). Bermuda's balancing act: the economic dependence of cruise and air tourism on healthy coral reefs. ecosystem services. Marine economics and policy related to ecosystem services: lessons from the world's regional seas. *Ecosystem Service*, 11: 76–86.
- Wagner, D., Luck, D.G., & Toonen, R.J. (2012). The biology and ecology of black corals (Cnidaria: Anthozoa: Hexacorallia: Antipatharia). *Advances in Marine Biology*, 63: 67–132.
- Watts, P., Koutouki, K., Booth, S., & Blum, S. (2017). Inuit food security in Canada: Arctic marine ethnoecology. *Food Security*, 9: 421-440.