

Analysis of Potential Coastal Resources for Recommendations for Designating Marine Protected Areas in Kondang Merak Bay, Malang Regency

Dimas Syarif Alim¹, Dhira K Saputra², Arief Darmawan³, Kiki Rizky Arisandy⁴, Anthon Andrimida⁵*

¹Cabang Dinas Kelautan dan Perikanan Malang, Jalan Trunojoyo No.12, Panggungrejo, Kepanjen Malang;

²Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia;

³Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia;

⁴Balai Pengelolaan Sumber Daya Pesisir & Laut Denpasar Wilker Jawa Timur, Dabean, Pabean, Kec. Sedati, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia;

⁵Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur, Jl. Ahmad Yani No.152 B, Gayungan, Kec. Gayungan, Kota Surabaya;

Article History

Received : December 04th, 2022

Revised : December 30th, 2022

Accepted : January 14th, 2023

*Corresponding Author: **Anthon Andrimida**,

Cabang Dinas Kelautan dan Perikanan Malang, Jalan Trunojoyo No.12, Panggungrejo, Kepanjen Malang;

Email:

anthonandrimida@gmail.com

Abstract: Kondang Merak has allocated as MPA Site based on East Java Province Government Decree No. 1/2018 on the Zoning Plan for Coastal and Small Islands Areas Provinsi Jawa Timur Years 2018-2038. To this date, Kondang Merak Beach's lack of zoning and management plan. This research conducted to asses coastal area resources on Kondang Merak Beach and to recommend MPA category. This research is done by doing a survey on identifying coastal habitat and protected species, scoring and drafting zoning plan based on conservation features and resource use which has been recorded. On the other hand, Forum Group Discussion with locals stakeholder were carried out to ensure the preference of the proposed zoning. The result showed that Kondang Merak Beach has 0,15 Ha of mangrove ecosystem, 0,23 Ha of seagrass ecosystem, 39,7 Ha of coral reef ecosystem, and 2 Ha of fish apartment site. The zoning map shows that there are two high potential site as core zone, covering both area of 12,4 Ha and 6,5 Ha.

Keywords: marine protected area; zoning plan, Kondang Merak Beach.

Pendahuluan

Kawasan konservasi perairan merupakan suatu kawasan perairan yang memiliki batas - batas tertentu dan memiliki zonasi yang dikelola secara khusus dengan tujuan untuk melindungi sumberdaya perairan beserta habitatnya (Suparno 2021). Terlebih lagi, kawasan konservasi perairan juga difungsikan sebagai sebuah kawasan yang melindungi flora dan fauna serta peninggalan budaya dan sejarah yang dinaungi oleh hukum atau peraturan lainnya yang secara efektif mampu melindungi sebagian atau keseluruhan variabel yang telah disebutkan di dalam suatu kawasan

tertentu (Kelleher 1999). Idealnya, kawasan konservasi perairan yang dikelola dengan efektif dapat memberikan banyak manfaat, diantaranya: (1) mampu melestarikan keanekaragaman hayati dan ekosistem asosiasinya; (2) melindungi kawasan yang penting untuk perkembangbiakan dan pertumbuhan spesies penting; (3) menyediakan sumberdaya perikanan menuju kawasan disekitarnya melalui mekanisme spill-over; (4) menyediakan titik fokus bagi edukasi terhadap ekosistem laut dan interaksi manusia terhadap ekosistem tersebut; (5) menjadi titik kontrol yang tidak terganggu yang dapat menjadi referensi tentang ekosistem yang ideal bagi

penelitian ilmiah dan evaluasi pengelolaan yang dapat diterapkan di wilayah lainnya (Kenchington *et al.*, 2003). Regulasi mengenai tahapan pembentukan kawasan konservasi perairan di Indonesia tertuang dalam Peraturan Menteri Kelautan No. 2 Tahun 2009 tentang Tata Cara Penetapan Kawasan Konservasi Perairan, dimana di dalamnya, pembentukan kawasan konservasi perairan harus melalui beberapa tahapan, yakni: (1) Pengusulan inisiasi calon kawasan konservasi perairan; (2) identifikasi dan inventarisasi calon kawasan konservasi perairan; (3) pencadangan kawasan konservasi perairan; (4) penetapan kawasan konservasi perairan; dan (5) penataan batas kawasan konservasi perairan (Hernawati *et al.*, 2020).

Perairan Kondang Merak yang terletak di Desa Sumberbening, Kecamatan Bantur, Kabupaten Malang memiliki potensi keanekaragaman hayati laut yang didukung oleh keberadaan ekosistem hutan mangrove, padang lamun, dan terumbu karang (Nugraha *et al.*, 2016; Isdianto *et al.*, 2020; Al Adzkiya, 2022). Keberadaan potensi ekosistem perairan tersebut berimpitan dengan aktivitas pemanfaatan yang dilaksanakan pada kawasan tersebut, terutama aktivitas nelayan dan wisata (Masruro, 2020; Septyawati *et al.*, 2021). Sehingga, agar kawasan Teluk Kondang Merak mampu tetap mendapatkan nilai kontribusi ekonomi tanpa harus mengalami penurunan dari segi ekologi, salah satunya diperlukan penataan pengelolaan kawasan berdasarkan hasil evaluasi identifikasi kawasan-kawasan yang memegang peranan penting dalam kelangsungan ekologi dan biologi pada kawasan tersebut berdasarkan data terkini (Isdianto *et al.*, 2020).

Kawasan Teluk Kondang Merak merupakan salah satu kawasan perairan yang telah dicadangkan sebagai kawasan konservasi perairan pada Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur No. 1 Tahun 2018 tentang Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau kecil Provinsi Jawa Timur Tahun 2018-2038. Namun, kawasan Teluk Kondang Merak masih belum memiliki kajian mengenai rencana zonasi kawasan konservasi perairan yang tepat. Pencanangan kawasan konservasi perairan, rencana zonasi kawasan konservasi perairan merupakan satu langkah penting di dalam

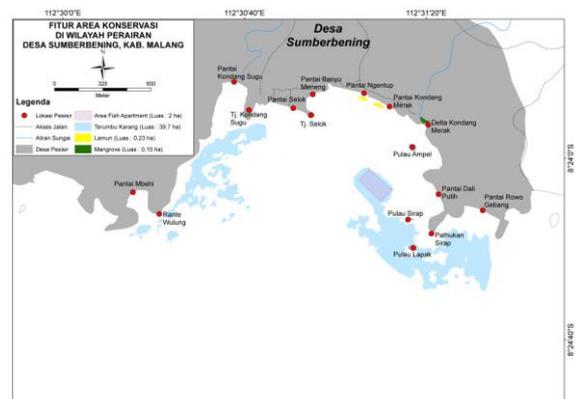
mengatur dan mengakomodasi alokasi kegiatan yang dilaksanakan di ruang laut sehingga kedepannya tidak terjadi konflik kepentingan di kawasan tersebut (Suparno, 2021). Zonasi di dalam kawasan konservasi perairan diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 60 tahun 2007 tentang Konservasi Sumberdaya Ikan dimana dalam pengelolaan kawasan konservasi perairan, diharuskan terdapat sistem zonasi yang membagi kawasan konservasi perairan menjadi zona inti, zona perikanan berkelanjutan, zona pemanfaatan, dan zona lain sesuai karakteristik dan peruntukannya (Ahdiat, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan sebaran potensi sumberdaya pesisir di Teluk Kondang Merak, memetakan potensi zonasi kawasan konservasi perairan Teluk Kondang Merak dan memberikan rekomendasi terhadap zona inti kawasan konservasi yang sesuai dengan hasil pemetaan terhadap sumberdaya pesisir yang ada di Teluk Kondang Merak.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam kurun waktu Bulan Juli - Agustus 2022 yang dilaksanakan di kawasan Teluk Kondang Merak dengan fokus Pantai Kondang Merak yang secara administratif berada di Desa Sumberbening, Kecamatan Bantur Kabupaten Malang.



Gambar 1. Peta fitur area konservasi (ekosistem perairan laut) di Teluk Kondang Merak

Pengumpulan data dilaksanakan menggunakan bantuan alat sebagai berikut; GPS, Drone, kamera digital, SCUBA set, serta

perangkat lunak QGIS dan ArcGIS yang telah terpasang pada perangkat laptop. Bahan yang diolah dalam penelitian ini diantaranya adalah citra satelit Landsat 8 OLI, Peta RBI Indonesia skala 1:25000, dan peta RZWP3K Provinsi Jawa Timur.

Bahan penelitian

Bahan penelitian berupa data citra satelit kemudian diproses melalui tahapan koreksi radiometrik untuk memperbaiki kualitas citra dan koreksi geometrik untuk menyesuaikan objek pada citra satelit agar mampu mewakili kesesuaian objek terhadap posisi sebenarnya. Selanjutnya dilakukan proses masking dan cropping untuk memfokuskan citra satelit pada kawasan studi yang dipilih. Selain itu juga dilaksanakan studi lapang untuk menguji ketepatan dan verifikasi citra satelit terhadap kondisi riil yang ada di lapang.

Analisis data

Analisis potensi zona inti dilakukan menggunakan metode scoring dan overlay. Model scoring atau Weighted Linear Combination (WLC) dapat secara sederhana digunakan untuk mewakili tingkat kedekatan, keterkaitan, atau beratnya dampak tertentu pada suatu fenomena secara spasial (Drobne & Lisec 2009). Di dalam melaksanakan model ini, setiap parameter input akan diberikan skor dan selanjutnya dijumlahkan hingga memperoleh skor akhir. Skor akhir ini kemudian diklasifikasikan berdasarkan rentang skor terendah (X_{min}) hingga tertinggi (X_{max}) yang kemudian dibagi dengan jumlah kelas parameter output yang diharapkan (m).

$$X_{min} = \sum_{i=1}^n X_{min_1} \quad (1)$$

$$X_{max} = \sum_{i=1}^n X_{max_1} \quad (2)$$

$$Rentang\ skor = \frac{(X_{max} - X_{min})}{m} \quad (3)$$

Proses overlay dilakukan setelah seluruh variabel diberikan skor. Proses overlay dilaksanakan dengan melakukan penjumlahan skor dari setiap variabel. Hasil total skor yang diperoleh kemudian diklasifikasikan untuk mendapatkan kelas potensi zona inti tinggi, sedang dan rendah. Kelas potensi zona inti tinggi

memiliki arti bahwa lokasi yang terpilih mewakili fitur potensi keanekaragaman hayati yang tinggi, unik dan penting untuk dilindungi secara menyeluruh.

Kriteria yang mendasari variabel yang digunakan dalam analisis potensi zona inti ada 2. Dua kriteria tersebut ialah fitur konservasi (conservation features) dan fitur pemanfaatan (cost features). Fitur konservasi merupakan data yang memuat informasi terhadap fitur yang menjadi sasaran konservasi. Fitur konservasi dapat berupa ekosistem perairan berupa hutan mangrove, padang lamun, terumbu karang, serta fitur lainnya yang disepakati. Besar skor dan bobot fitur konservasi dipengaruhi oleh distribusi dan nilai penting atau kelangkaan target tersebut. Besar skor dan bobot Fitur Konservasi ditentukan melalui kesepakatan dengan para ahli dan pemangku kepentingan terkait. Bobot fitur konservasi diberi tanda positif (+).

Sebaliknya, fitur pemanfaatan merupakan data yang memuat informasi faktor sosial-ekonomi atau faktor terkait yang dapat mempengaruhi penilaian konservasi pada zona inti. Fitur pemanfaatan dapat berupa daerah penangkapan ikan, lokasi aktivitas perikanan lain, permukiman nelayan, atau fitur lainnya yang telah disepakati. Besar skor dan bobot fitur pemanfaatan ditentukan berdasarkan pada bagaimana besar fitur tersebut mempengaruhi keberadaan fitur konservasi. Sama halnya dengan fitur konservasi, fitur pemanfaatan juga ditentukan melalui diskusi dan kesepakatan dengan para ahli dan pemangku kepentingan terkait. Bobot fitur cost diberi tanda negatif (-). Contoh bobot dan skor disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Contoh bobot dan skor fitur konservasi dan fitur pemanfaatan.

No.	Variabel	Kondisi	Bobot	Skor
Fitur konservasi				
1	Terumbu Karang	Baik	10	3
		Sedang	10	2
		Tidak baik	10	1
2	Jenis Ikan Karang	Banyak	5	3
		Sedang	5	2
		Sedikit	5	1
Fitur pemanfaatan				
1	Area penangkapan ikan	Primer	-10	3
		Sekunder	-5	2
		Tersier	-1	1

No.	Variabel	Kondisi	Bobot	Skor
2	Area pariwisata	Banyak	-10	3
		Sedang	-5	2
		Sedikit	-1	1

Perhitungan prioritas zona inti dalam kawasan konservasi perairan, kawasan yang dikaji dibagi menjadi unit perencanaan (planning unit) yang membagi kawasan konservasi perairan menjadi area menjadi lebih kecil dan memberikan alokasi data yang diperoleh dari langkah sebelumnya menuju unit perencanaan. Bentuk unit perencanaan yang dipilih merupakan bentuk heksagon dengan luasan yang mewakili kurang lebih 500 m² dari kawasan sebenarnya. Ukuran unit perencanaan yang kecil dipilih dengan tujuan agar dapat mengakomodasi variasi yang kecil dan lebih efisien secara berkelanjutan.

Adapun kelemahan dari unit perencanaan ini ialah metode ini sulit untuk diterapkan di wilayah yang bentang lahan alaminya lebih kecil dibandingkan dengan bentang lahan yang dimanfaatkan oleh aktivitas manusia (Mo *et al.*, 2019). Seluruh variabel dalam analisis potensi zona inti kawasan konservasi perairan akan dioverlay kedalam unit perencanaan dan dihitung total skornya. Skor hasil ini kemudian digunakan untuk menentukan tinggi atau rendahnya potensi zona inti pada masing - masing uit perencanaan.

Hasil dan Pembahasan

Sebaran ekosistem Teluk Kondang Merak

Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2009 tentang Tata Cara Penetapan Kawasan Konservasi Perairan menyebutkan bahwa salah satu kriteria dalam penetapan kawasan konservasi ialah kriteria ekologis yang mencakup keberadaan ekosistem perairan beserta keanekaragaman hayati yang dikandung dalam calon kawasan konservasi. Teluk Kondang Merak memiliki tiga ekosistem perairan esensial yang berada di dalam kawasan tersebut. Ketiga ekosistem tersebut ialah ekosistem hutan mangrove, ekosistem padang lamun, dan ekosistem terumbu karang. Sebaran ekosistem perairan pada Teluk Kondang Merak mengikuti pada Gambar 1.

Ekosistem hutan mangrove di Teluk Kondang Merak digambarkan dengan warna hijau dengan luas 0,15 ha. Sebaran hutan mangrove ini terkonsentrasi pada delta yang

berada di sisi timur Pantai Kondang Merak. Hutan mangrove ini berada pada tepian hutan dataran rendah yang ada di Pantai Kondang Merak, dengan jenis yang mendominasi berasal dari jenis *Rhizophora* sp. Sebagian tegakan mangrove yang ada di Pantai Kondang Merak merupakan mangrove hasil rehabilitasi terhadap kawasan yang kritis di kawasan Teluk Kondang Merak karena terjadinya kerusakan yang diakibatkan oleh pembalakan liar di era akhir tahun 90-an. Kegiatan rehabilitasi mangrove ini juga menjadi salah satu media edukasi untuk mengenalkan pentingnya pelestarian hutan mangrove kepada para pengunjung di Pantai Kondang Merak (Septyawati *et al.*, 2021).

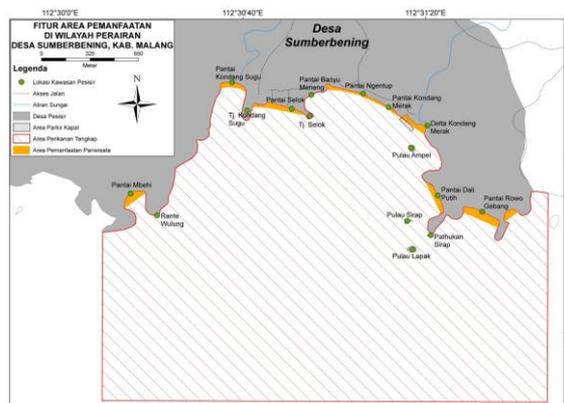
Ekosistem padang lamun di Teluk Kondang Merak digambarkan dengan warna kuning dengan luas 0,23 ha. Sebaran padang lamun di Teluk Kondang Merak berada pada dangkalan Pantai Kondang Merak dan Pantai Ngentup dengan kedalaman kurang dari dua meter. Jenis lamun yang teramati merupakan lamun dari jenis *Syringodium isoetifolium* (Asch.) Dandy, 1939, sehingga dapat dinyatakan ekosistem padang lamun di Pantai Kondang Merak adalah ekosistem yang monospesifik dengan komposisi vegetasi yang homogen. Hasil penelitian pada tahun 2022 menunjukkan bahwa tutupan lamun di Teluk Kondang Merak berkisar antara 8,95 - 13,75% (Al Adzkiya, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa ekosistem padang lamun di Teluk Kondang Merak memiliki tutupan jarang dengan kondisi yang miskin (Rahmawati *et al.*, 2017).

Ekosistem padang lamun merupakan ekosistem perairan dengan laju degradasi yang tinggi dimana runoff sedimen dan nutrien, alih guna lahan pesisir, spesies invasif, penyakit, aktivitas perikanan komersil, ketidakseimbangan ekosistem perairan, serta pemanasan global menjadi pemicu degradasi tersebut, sehingga keberadaannya pada suatu kawasan harus dilindungi, diawasi, dan dikelola dengan baik (Orth *et al.*, 2006).

Ekosistem terumbu karang di Teluk Kondang Merak digambarkan dengan warna biru dengan luas 39,7 ha. Hasil pengukuran tutupan dasar perairan di Teluk Kondang Merak pada saat penelitian menunjukkan bahwa rerata tutupan karang keras di Teluk Kondang Merak berada pada angka 43.45%. Mengacu pada data tutupan terumbu karang tersebut, ekosistem

terumbu karang di Teluk Kondang Merak berada dalam kategori sedang (Gomez & Yap 1988).

Terumbu karang Teluk Kondang Merak tersebar pada kawasan yang berada di atas 100 meter dari bibir pantai dengan kontur perairan yang dalam. Pada perairan yang dekat dengan pesisir, kondisi tutupan sangat rendah sehingga tidak nampak pada hasil pengolahan peta sebaran ekosistem perairan laut pada Gambar 1. Hasil ini diperkuat dengan data dari penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pada jarak antara 0 - 50 meter dari bibir Teluk Kondang Merak, tutupan karang hanya berkisar antara 0,4 - 26% (Nugraha *et al.*, 2016). Hasil identifikasi dari morfologi karang yang dilengkapi dengan kompilasi dari data penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa Teluk Kondang Merak memiliki 37 spesies karang penyusun terumbu yang terdiri atas 28 genus dan 13 famili, dimana famili karang dengan spesies terbanyak berasal dari famili Acroporidae dan Faviidae (Purnomo, 2019; Arifin *et al.*, 2020).



Gambar 2. Peta fitur area pemanfaatan di Teluk Kondang Merak

Hasil penelitian Arifin *et al.*, (2020) mencatat setidaknya terdapat 40 spesies ikan karang yang berasal dari 18 famili dan 31 genus pada ekosistem terumbu karang di Teluk Kondang Merak. Selain itu, di sisi timur Teluk Kondang Merak juga terdapat lokasi penenggelaman fish apartment seluas 2 ha. Penenggelaman fish apartment ini bertujuan untuk memberikan tempat bernaung bagi gerombolan ikan karang, sehingga diharapkan mampu meningkatkan kelimpahan ikan karang yang ada di wilayah Teluk Kondang Merak. Penelitian lain menyebutkan bahwa faktor intervensi berupa penenggelaman struktur fish

apartment di Selat Sempu Kabupaten Malang menunjukkan bahwa kawasan yang memiliki fish apartment memiliki kelimpahan ikan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kawasan yang tidak memiliki fish apartment (Andrimida & Hardiyana, 2022). Selain itu, penenggelaman fish apartment di Pantai Bangsring Banyuwangi terbukti mampu meningkatkan kelimpahan ikan karang sebanyak 95% dan meningkatkan keragaman jenis ikan karang sebesar 16% dalam kurun waktu 4 tahun (Kamaali *et al.*, 2016).

Pemanfaatan Ruang Laut Teluk Kondang Merak

Pemanfaatan ruang laut eksisting di Teluk Kondang Merak didominasi oleh aktivitas perikanan tangkap, dengan tambahan aktivitas wisata yang terletak di beberapa titik pantai di Teluk Kondang Merak. Mayoritas masyarakat di Pantai Kondang Merak memiliki mata pencaharian sebagai nelayan. Karakteristik aktivitas penangkapan ikan di Pantai Kondang merak merupakan nelayan kecil yang menggunakan perahu mesin tempel dengan ukuran kapal kurang dari 10 GT dan alat tangkap berupa jaring insang, jaring krendet, pancing ulur dan pancing cumi/gurita. Beberapa alat tangkap tersebut dioperasikan secara bergantian bergantung pada musim penangkapan dan target sumberdaya ikan yang ditangkap.

Hasil tangkapan utama nelayan yang beroperasi di Teluk Kondang Merak pada umumnya terdiri dari ikan karang, lobster, dan gurita. Selain itu, nelayan Kondang merak juga diketahui menngangkap ikan hingga sejauh 5-10 mil dari garis pantai untuk menngangkap ikan pelagis seperti tuna, tongkol, dan lemadang. Aktivitas perikanan tangkap di Perairan Teluk Kondang Merak perlu dipetakan dalam rangka penetapan zona inti sesuai kesepakatan masyarakat agar kedepannya, aktivitas pemanfaatan sumberdaya perairan di Teluk Kondang Merak dapat selaras dengan kegiatan pelestarian yang ada di akwasan tersebut.

Pemetaan terhadap aktivitas pemanfaatan ruang laut ini juga dilaksanakan didalam memetakan kawasan pemanfaatan pariwisata di Teluk Kondang Merak. Kawasan Teluk Kondang Merak dikenal sebagai salah satu tujuan wisata di Pesisir Selatan Malang, terlebih lagi setelah dibukanya Jalur Lingkar Selatan (JLS) yang membuat akses menuju Pantai Kondang Merak

yang dikaji. Hal ini memenuhi kriteria zona inti kawasan konservasi perairan pada Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 30 Tahun 2010 tentang Rencana Pengelolaan dan Zonasi Kawasan Konservasi yang menentukan bahwa zona inti harus memiliki luasan paling sedikit 2% dari luas kawasan konservasi perairan secara keseluruhan.

Kesimpulan

Teluk Kondang merak merupakan kawasan perairan pesisir di Kabupaten Malang yang dicadangkan sebagai kawasan konservasi perairan melalui Perda Jatim No. 1 Tahun 2018. Hasil pemetaan sebaran ekosistem pada kawasan Teluk Kondang Merak menunjukkan bahwa Teluk Kondang Merak memiliki ekosistem mangrove seluas 0,15 Ha, ekosistem padang lamun seluas 0,23 Ha, ekosistem terumbu karang seluas 39,7 Ha, dan kawasan fish apartment seluas 2 ha. Kegiatan pemanfaatan ruang laut eksisting di Teluk Kondang Merak didominasi oleh aktivitas penangkapan ikan, dengan tambahan berupa aktivitas wisata yang berada di pesisir teluk. Berdasarkan hasil pemetaan partisipatif, diperoleh dua kawasan yang memiliki potensi tinggi sebagai zona inti dengan luas 12,4 Ha dan 6,5 Ha yang mencakup kawasan sebesar 3,78% dari total luasan Teluk Kondang Merak.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada tim Cabang Dinas Kelautan dan Perikanan, tim teknis Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Sahabat Alam Indonesia, dan tak lupa masyarakat Pantai Kondang Merak atas terlaksanakannya penelitian ini. Serta ucapan terimakasih kepada Semnas LAUTAN I dalam penyelenggaraan acara presentasi penelitian dan membantu publikasi.

Referensi

Al Adzkiya, A. (2022). Keanekaragaman dan Kondisi Padang Lamun di Pantai Balekambang Dan Teluk Kondang Merak, Kabupaten Malang, Jawa Timur. *JECE-Journal of Empowerment Community and Education*, 2(4): 699-

704.

- Ahdiat. (2014). Dinamika pengelolaan kawasan konservasi di wilayah perairan Kabupaten Pangkep. Makassar. 52 pp.
- Andrimida, A & Hardiyana, F.Z. (2022). Struktur trofik ikan karang dan hubungannya dengan kondisi substrat dasar perairan di Selat Sempu, Indonesia. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 6(1):41-54. DOI: 10.21776/ub.jfmr.2022.006.01.6.
- Drobne, S & Lisec, A. (2009). Multi-attribute Decision Analysis in GIS: Weighted Linear Combination and Ordered Weighted Averaging. *Informatica* 459-474.
- Febriani, Z & Hafsar K. (2020). Dampak Pengelolaan Kawasan Konservasi Perairan Terhadap Hasil Tangkapan Nelayan Pulau Mapur Kabupaten Bintan. *Jurnal Maritim* 1(2):68-73. DOI: 10.51742/ojsm.v1i2.69.
- Gomez, E. D & Yap, H. T. (1988). Monitoring reef condition. Coral reef management handbook UNESCO regional office for science and technology for southeast Asia (ROSTSEA), Jakarta.
- Hernawati, Mukmin, A. Tarigan, S. Kurniawan. Kartawijaya, T. (2020). Proses Pembentukan Kawasan Konservasi Perairan di Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Wildlife Conservation Society*, Bogor. 58 pp.
- Isdianto, A. Luthfi, O. M. Asadi, M. A. Saputra, D. K. Musalima, F. P. A. Haykal, M. F. & Adibah, F. (2020). Teluk Kondang Merak : Bertahan secara ekosistem atau bertumbuh secara ekonomi. *Jurnal Education and development*, 8 (4): 224-232. DOI: 10.37081/ed.v8i4.2102.
- Kamaali, M. W. Baskoro, M. S. & Wisudo, S. H. (2016). Pengkayaan sumberdaya ikan dengan fish apartment di Perairan Bangsring, Banyuwangi. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 7(1):11-20. DOI: 10.24319/jtpk.7.11-20.
- Kenchington, R. A. Ward, T. J. & Hegerl, E. J. (2003). The benefits of marine protected areas. Department of the Environment and Heritage, Australia. 24 pp.
- Kelleher, G. (1999). Guidelines for Marine Protected Areas. Gland, Switzerland and

- Cambridge. UK: IUCN, The World Conservation Union. xxiv + 107 pp.
- Krueck, N. C. Ahmadja, G. N. Possingham, H. P. Rginos, C. Treml, E. A. Mumby, P. J. (2017). Marine Reserve Targets to Sustain and Rebuild Unregulated Fisheries. *PloS Biology* 15 (1): 1- 20. DOI: 10.1371/journal.pbio.2000537.
- Mansur, T. M & Marzuki, M. (2018). Pengelolaan Kawasan Konservasi Perairan Daerah di Provinsi Aceh Berbasis Hukum Adat Laot. *Jurnal Geuthèë: Penelitian Multidisiplin*, 1(1):65-74. DOI: 10.52626/jg.v1i1.11.
- Masruro, M. Naufalina, F. E. & Supriadi, O. A. (2020). Perancangan Identitas Visual Wisata Teluk Kondang Merak Sebagai Upaya Meningkatkan Brand Awareness. *eProceedings of Art & Design* 7(2): 1731-1742.
- Mo, Y. Kim, H. G. Huber, P. R. Thorne, J. H. Hijioka, Y & Lee, D. K. (2019). Influences of planning unit shape and size in landscapes dominated by different land-cover types on systematic conservation planning. *Global Ecology and Conservation* 20:e00739. DOI: 10.1016/j.gecco.2019.e00739.
- Nugraha, D. A. Sartimbul, A & Luthfi, O. M. (2016). Analisis Sebaran Karang di Perairan Kondang Merak, Malang Selatan. *Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan VI*. 539-544.
- Orth, R. J. Carruthers, T. J. Dennison, W. C. Duarte, C. M. Fourqurean, J. W. Heck, K. L. Hughes, A. R. Kendrick, G. A. Kenworthy, W. J. Olyarnik, S & Short, F. T. (2006). A global crisis for seagrass ecosystems. *Bioscience*. 56(12):987-96. DOI: 10.1641/0006-3568(2006)56[987:agcfse]2.0.co;2.
- Rahmawati, S. Irawan, A. Indarto, H. S & Azkab, M. H. (2017). Panduan Pemantauan Penilaian Kondisi Padang Lamun. COREMAP CTI LIPI, Jakarta. 35 pp.
- Saputra, D. K. Sukandar, S. Muliawati, H. Citra, S. U. Pratama, W. P & Andrimida A. (2016). The GIS Application of Marine Protected Area Site Selection, in Trenggalek, East Java Province. In 1st International Conference on Geography and Education (ICGE 2016) (pp. 268-274). Atlantis Press. DOI: 10.2991/icge-16.2017.52.
- Septyawati, I. T. Sukanto, S. Ruja, I. N. & Eskasasnanda, I. D. P. (2021). Sahabat Alam berkolaborasi dengan nelayan Kondang Merak mengelola wisata alam berbasis konservasi di Desa Sumberbening Kecamatan Bantur Kabupaten Malang. *Jurnal Integrasi dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial (JIHI3S)* 1(3): 293-300.
- Soemodinoto, A. Rusandi, A. & Hakim, A. (2021). Tinjauan Orientasi Efektivitas Rencana Pengelolaan Program Kawasan Konservasi Kementerian Kelautan dan Perikanan. *Bappenas Working Papers*. 4(1):106-37. DOI: 10.47266/bwp.v4i1.81.
- Suparno. (2021). Rencana zonasi kawasan konservasi perairan daerah Kota Pariaman, Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik* , 5 (1): 21-30. DOI: 10.46252/jsai-fpik.unipa.2021.Vol.5.No.1.112.