

Identifikasi Ekologi Pesisir dan Laut untuk Mendukung Pariwisata Berkelanjutan di Pulau Yerusel Kabupaten Sorong Papua Barat Daya

Identification of Coastal and Marine Ecology to Support Sustainable Tourism on Yerusel Island Sorong Regency Southwest Papua

Oleh:

Hans A Mugu¹, M. Iksan Badarudin², Niny Jeni Maipauw³, Ibrahim Rumfot⁴, Said Alis⁵, Melkison S Urbinas¹, Rafael Bhotmir¹, Darwin K Inggamer¹, Fitriyani Mahad¹, Nela B Ayomi¹, Melkias M Wawiyai¹, Fadalia Tanasali², Maria M Ghela², Elfa Adi¹, Ilham Marasabessy^{1*}

¹ Prodi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan UM Sorong

² Prodi Pengolahan Hasil Perikanan UM Sorong

³ Prodi Kehutanan Fakultas Pertanian UM Sorong

⁴ Maritim Muda Nusantara Cabang Sorong

⁵ Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut KSOP Kelas 1 Sorong

e-mail correspondency: illo.marssy@gmail.com

Abstrak

Pemanfaatan Pulau Yerusel sebagai destinasi wisata bahari mengalami peningkatan seiring dengan semakin meluasnya informasi tentang keindahan alam, esotiknes dan kelengkapan ekosistem pesisir. Statusnya sebagai pulau sangat kecil, harus diakui akan memberi dampak terhadap aspek kerentanan sumberdaya alam. Untuk itu, kajian ini dilakukan untuk mengetahui potensi ekologi pesisir dan laut di Pulau Yerusel sehingga menjadi dasar dalam upaya perlindungan, pelestarian dan pemanfaatan ekosistem secara berkelanjutan. Menggunakan metode survey cepat, melalui dialog dan diskusi serta pengumpulan informasi tentang parameter geoeкологи Pulau Yesurel secara *insitu*. Data pengukuran parameter geoeкологи pulau dielaborasi dengan menggunakan analisis spasial menggunakan peta Rupa Bumi Indonesia (RBI), *google earth* dan *Marine Charts 4.0.33 com.isea.Embark, 2023*. Tekanan pemanfaatan sumberdaya terjadi pada ekosistem mangrove dan terumbu karang yang diketahui telah berlangsung lama, parameter oseanografi berada pada kondisi yang ideal. Untuk menjamin keberlanjutan ekologi dan ekonomi lokal kawasan, sebaiknya Pulau Yerusel dikembangkan dengan pendekatan kampung wisata terintegrasi.

Kata kunci: Pulau sangat kecil, ekologi pesisir, wisata bahari

Abstract

The use of Yerusel Island as a marine tourism destination has increased along with the expansion of information about natural beauty, exoticness and the completeness of coastal ecosystems. Its status as a tiny island, must be recognized will have an impact on aspects of natural resource vulnerability. For this reason, research was conducted to determine the potential for coastal and marine ecology on Yerusel Island so that it becomes the basis for efforts to protect, preserve and use ecosystems in a sustainable manner. Using a rapid survey method, through dialogue and discussion as well as gathering information about the geoecological parameters of Yesurel Island in situ. Data on island geoecological parameter measurements were elaborated using spatial analysis using the Indonesian Rupa Bumi map (RBI), Google Earth and Marine Charts 4.0.33 com.isea.Embark, 2023. The pressure on resource utilization occurs in mangrove ecosystems and coral reefs which are known to have lasted a long time, oceanographic parameters are in ideal conditions. To ensure the ecological and local economic sustainability of the area, it is best if Yerusel Island is developed with an integrated tourism village approach.

Keywords: Tiny island, coastal ecology, marine tourism

PENDAHULUAN

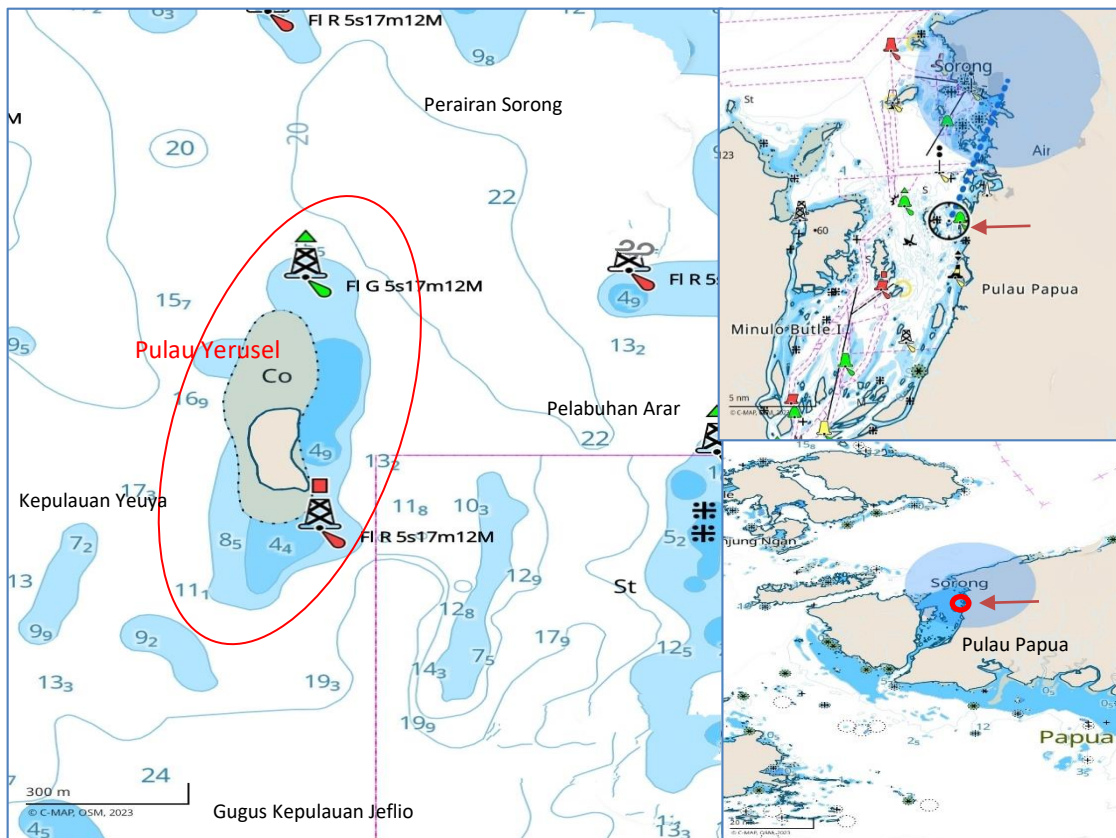
Tidak dapat dipungkiri potensi keanekaragaman hayati pesisir dan laut di Kabupaten Sorong, Provinsi Papua Barat Daya melimpah dari segi ekosistem, jenis maupun genetik. Keanekaragaman hayati itu terbesar di wilayah wilayah pesisir pantai, diantaranya ekosistem pantai berpasir, mangrove, lamun dan terumbu karang, menjadi aset untuk menunjang pembangunan dan ekonomi mendukung kesejahteraan masyarakat lokal. (Marasabessy *et al.*, 2018; Widjaja & Kadarusman, 2019; Mathon *et al.*, 2022). Sektor pariwisata saat ini mulai dimanfaatkan secara global dan dimodifikasi dengan berbagai konsep, termasuk ekowisata. Secara umum ekowisata diartikan sebagai kegiatan wisata yang berbasis pada pelestarian sumberdaya alam dengan menyertakan aspek pendidikan dan interpretasi terhadap kehidupan sosial, ekonomi dan budaya masyarakat lokal (Chen *et al.*, 2017; Lanuhu, 2018; Marasabessy, 2018).

Pulau Yerusel menjadi salah satu pulau sangat kecil (*tiny island*) yang tidak berpenduduk, masuk dalam administrasi Kampung Arar Disitrik Mayamuk Kabupaten Sorong, dengan luas total: 16.021,63 m² (1.6021 ha). Memiliki garis pantai sepanjang 645,84 meter (2.118,90 kaki). Pulau ini dapat diakses menggunakan perahu *long boat* dari pelabuhan Arar dengan estimasi waktu kurang lebih 10 sampai 12 menit. Ekologi pesisir dan laut di kawasan ini dapat dijumpai ialah pantai berpasir, padang lamun, mangrove dan terumbu karang. Secara ekologi Pulau Yerusel memiliki keunikan ekologi pesisir dan laut, memiliki topografi pantai datar (*flate*) didukung pemandangan pesisir (*view of the coastal*) yang menarik sehingga memiliki nilai ekonomis dalam industri pariwisata bahari.

Menurut (Marasabessy *et al.*, 2021(a)) pulau kecil dan ekosistem pantai di batas wilayah (0-12 mil laut) menjadi kawasan yang paling rentan terjadi kerusakan, seperti; abrasi pantai, kerusakan terumbu karang, padang lamun dan hutan mangrove secara alami dan semakin parah karena ulah manusia yang tidak bertanggung jawab. Padahal ketersediaan sumberdaya alam pada kawasan ini harusnya menjadi potensi unggulan yang dapat dikembangkan untuk kesejahteraan masyarakat Indonesia. Berdasarkan informasi tersebut maka kajian ini dilakukan untuk mengetahui potensi sumberdaya pesisir dan laut di Pulau Yerusel sehingga menjadi dasar dalam upaya perlindungan, pelestarian dan pemanfaatan ekosistem secara berkelanjutan, harapannya ialah mampu memberikan kontribusi terhadap pengelolaan wilayah pulau kecil lain di Papua Barat Daya yang memiliki potensi sumberdaya pesisir dan laut untuk pengembangan pariwisata berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Kajian dilakukan pada bulan Oktober 2022 sampai selesai, di Pulau Yerusel Kampung Arar Distrik Mayamuk Kabupaten Sorong Papua Barat Daya. Berada pada koordinat $-1^{\circ}.02573$ -, $-1^{\circ}.02726$ LU sampai $131^{\circ}.22878$ - $131^{\circ}.22887$ BT. Secara administratif Bagian Timur berbatasan dengan Pelabuhan Arar, Bagian Barat Kepulauan Yeuya, Bagian Utara dengan Perairan Laut Sorong dan Bagian Selatan berbatasan Gugus Kepulauan Jeflio (Gambar 1).



(Sumber: Marine Charts 4.0.33 com.isea.Embark, 2023)

Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Kajian menggunakan Metode Survei Cepat atau *Rapid Survei Methode*, mengumpulkan informasi dari masyarakat lokal dan pengelola wisata di Pulau Yerusel, melalui dialog dan diskusi serta pengumpulan informasi tentang parameter biogeofisik Pulau Yesurel secara *insitu* di lokasi kajian. Data yang diperoleh berupa informasi tentang cakupan atau prevalensi suatu kejadian, bisa juga informasi mengenai hubungan antar variable, setelah itu data diolah secara deskripsi evaluatif untuk menjelaskan potensi ekologis dan kaitannya dengan wisata berkelanjutan. Selain itu data primer hasil pengukuran lapangan akan dielaborasi menggunakan

analisis spasial menggunakan peta Rupa Bumi Indonesia (RBI), *google earth* dan *Marine Charts 4.0.33 com.isea.Embark, 2023*.

Alat yang digunakan dalam pengukuran parameter geofisik antara lain; *thermometer*, *refraktometer*, *roll meter*, patok skala, layangan arus, GPS, *sechi dish*, kamera digital, perahu, kaca mata renang, kertas dan pulpen. Wilayah pengamatan dibagi pada beberapa stasiun sesuai sebaran ekosistem pesisir dan pada zona pemanfaatan *existing* wisata bahari, terutama pada ekosistem pantai berpasir, mangrove, padang lamun dan terumbu karang. Kemudian di *ploting* sesuai koordinat masing-masing area dengan menggunakan GPS untuk selanjutnya menjadi lokasi yang akan dianalisis. Potensi ekologis pesisir dan laut yang berada di Pulau Yerusel dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Pulau Yerusel

Pulau Yerusel biasa juga dikenal dengan sebutan Pulau Pasir Putih, terletak di Kampung Arar, merupakan salah satu Kampung di Mayamuk Aimas. Termasuk pulau sangat kecil (*tiny island*) dalam gugusan Kepulauan Arar dengan ukuran 16.021,63 m² (0.1602 ha). Menurut (Marganingrum *et al.*, 2018; Marasabessy, 2018; Katili *et al.*, 2022), pulau sangat kecil merupakan daratan yang selamanya berada di atas permukaan perairan (laut), tidak tenggelam pada saat terjadi pasang surut tertingi dengan ukuran <100.000,00 m², ada yang berpenduduk maupun tidak berpenduduk.

Secara administratif Pulau Yerusel masuk dalam pemerintahan Kampung Arar, terletak sekitar 3,20 km (1,99 mil laut) dari Pulau Arar sebagai pusat pemerintahan desa/kampung. Kampung Arar merupakan kampung kepulauan, yang mana sebagian wilayah berada pada pulau induk (*maind land*) Pulau Papua dan sebagian lagi menyebar pada beberapa gugusan pulau sangat kecil, membentang di bagian barat Pulau Papua, dengan luas kurang dari 50 hektar. Pulau Arar dihuni oleh ± 170 KK atau sekitar ±680 jiwa (Pemerintah Kampung Arar, 2022). Terdiri dari berbagai suku; yakni Suku Moi sebagai penduduk asli Sorong, Suku Biak-Numfor juga tinggal di pulau ini. Demikian pula suku asli dari Raja Ampat mendiami pulau ini sejak awal. Disamping itu juga sebagian kecil masyarakat dari suku Jawa, Bugis, Buton, Seram, Ambon dan Ternate. Kehidupan bermasyarakat di Kepulauan Arar sangat dinamis dan harmonis, dimana sejak lama telah berlangsung interaksi yang baik antara penduduk Orang Asli Papua (OAP) dan masyarakat pendatang.

Fisiografi Pulau Yerusel

Secara geografis Pulau Yerusel berada dalam gugusan kepulauan Arar, memiliki jarak 1,36 mil laut dari Pelabuhan Arar yang berada di pulau induk (*maind land*). Berdasarkan bentuk pulau dapat diidentifikasi bahwa Pulau Yerusel merupakan jenis pulau karang. Tersusun dari endapan pecahan organisme karang (*coral, algae, malusho, foraminifera*) dan organisme pesisir dan laut lain yang telah mati dalam kurun waktu yang lama. Proses ini awalnya berlangsung pada saat dasar laut berada dekat dengan permukaan, terumbu karang dalam ekosistem alami memiliki kecenderungan untuk berkembang biak secara efektif melalui serangkaian aktivitas bioekologi di dasar laut hingga membentuk komunitas yang luas.

Seiring dengan pertumbuhan karang dan dinamika hidrooseanografi pesisir menyebabkan perubahan secara simultan dalam jangka waktu yang lama dan mendorong terumbu karang naik ke permukaan laut, akibatnya dalam siklus waktu tertentu terumbu karang akan mati dan menyisahkan terumbu yang kemudian melalui proses dinamika ekologi secara alami, akhirnya membentuk daratan baru. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat (Susilo, 2005; Noviana, 2018) proses pembentukan pulau-pulau kecil di Indonesia terjadi lebih sederhana, terbentuk dari akumulasi pecahan karang (*coral* dan organisme laut lain) yang secara bertahap mengendap dalam jangka waktu lama dan kemudian terangkat di permukaan.

Potensi Wisata dan Aksesibilitas Pulau Yerusel

Pulau Yerusel, sebagai salah satu pulau sangat kecil menyimpan potensi besar untuk peningkatan ekonomi masyarakat lokal dari pemanfaatan sektor industri pariwisata bahari (deGroot and Bush 2010; Spalding *et al.*, 2017; Koroy *et al.*, 2017). Pulau Yerusel menyimpan panorama yang eksotik, merupakan pulau sangat kecil (*tiny island*), sehingga memberikan kesan *privat zona* ketika berwisata di pulau tersebut khususnya pada saat pengunjung/wisatawan dalam jumlah terbatas. Pulau Yerusel dalam 1 dekade terakhir telah menjadi destinasi potensial wisatawan lokal (Kabupaten/Kota Sorong) dan wisatawan nusantara (luar Papua) yang melakukan kunjungan wisata di wilayah Papua Barat Daya. Pada hari libur nasional dan keagamaan jumlah kunjungan wisatawan dapat mengalami peningkatan hingga 100% dari jumlah total kunjungan pada hari normal. Destinasi kawasan yang menarik bagi wisatawan ialah pantai pasir putih, sering dijadikan sebagai tempat berkemah dan terumbu karang di bagian timur pulau menjadi daya tarik untuk *snorkeling* dan *diving*. Statusnya sebagai pulau sangat kecil dan letaknya yang relatif terjangkau dengan eksotisme ekosistem pesisir dan laut menjadikan pulau ini pernah difokuskan sebagai tempat

upacara pengibaran bendera di bawah laut oleh para kelompok penyelam (*divers*) Kota/Kabupaten Sorong, pada Hari Kemerdekaan Republik Indonesia.

Ekosistem pesisir dan laut yang ada relatif lengkap yaitu; memiliki pantai pasir putih, dikelilingi terumbu karang berbentuk cincin yang mengintari pulau (*fringing reef*), sebaran padang lamun yang menutupi perairan pesisir dan ekosistem mangrove yang unik karena menyebar secara parsial di bagian pulau. Namun pada beberapa *spot* terumbu karang dan mangrove diketahui telah mengalami kerusakan akibat tekanan eksploitasi. Kondisi kerusakan ekosistem pesisir dan laut ini dapat berakibat buruk bagi keanekaragaman sumberdaya alam, sehingga diperlukan tatakeola yang baik melalui pemanfaatan secara tepat dan terukur (Huang and Coelho, 2017; Blancas *et al.*, 2017; Abdillah *et al.*, 2020).

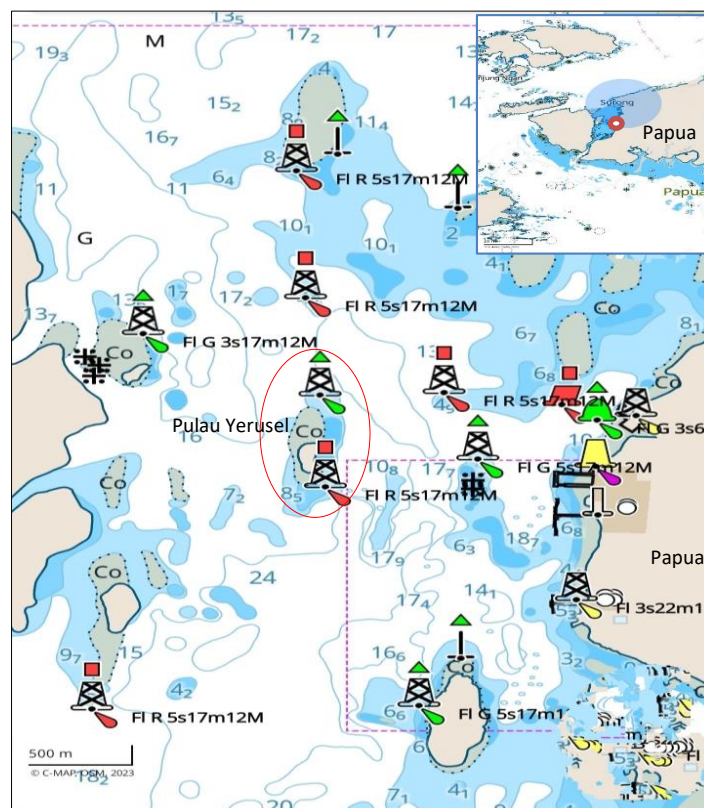
Aksesibilitas menuju pulau dari Kota Sorong sebagai kota transit, dapat dilakukan dengan mudah melalui 2 jalur yaitu; 1). Perjalanan Darat, menggunakan transportasi kendaraan roda empat atau dua menuju wilayah administrasi Kabupaten Sorong, mengikuti jalan poros Provinsi antar Kota/Kabupaten, hingga sampai pada wilayah pesisir distrik Mayamuk, jalur ini dapat ditempuh dengan waktu 1 jam perjalanan. Setelah itu dilanjutkan menggunakan perahu motor tempel (mesin 15 PK) milik masyarakat lokal yang beroperasi di sekitar pelabuhan rakyat Arar. Jalur laut dari pelabuhan rakyat menuju ke Pulau Yerusel kurang lebih menghabiskan waktu 10-12 menit; 2). Perjalanan Laut, menggunakan transportasi perahu motor tempel (*speed boat* atau *loang boat*) berangkat dari Pelabuhan Rakyat Sorong atau Pelabuhan Perikanan Kota Sorong. Perjalanan dilakukan langsung menuju Pulau Yerusel melewati pesisir barat pulau induk (*maind land*), waktu tempuh perjalanan laut relatif lebih cepat yaitu selama <1 jam.

Kedalaman Perairan

Wilayah Kampung Arar, tersusun atas beberapa pulau sangat kecil, ada yang berpenduduk dan tidak berpenduduk, membentuk konektifitas geografis, ekologis, sosial dan budaya dalam proses interaksi secara individu maupun secara bersinergi dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan mempertahankan keberlanjutan sumberdaya alam. Konektivitas yang terjalin umumnya dilakukan secara kolektif antar pulau dalam kawasan ini. Perairan dalam gugus kepulauan Arar masuk dalam kategori perairan dangkal yaitu 0 - <30 meter. Kondisi perairan seperti ini, turut mempengaruhi kedalaman perairan di sekitar Pulau Yerusel, berdasarkan hasil pengukuran dan pengamatan diketahui perairan pesisir pulau memiliki kedalaman yang dangkal sebesar 0 - <15 meter (Gambar 2). Hal ini sesuai dengan pendapat (Setyawan *et al.*, 2014; Afifa *et al.*, 2017; Marasabessy *et al.*, 2020), umumnya kedalaman

perairan dalam gugus pulau kecil cenderung seragam dan saling terkoneksi antar pulau, dihubungkan dengan perairan dangkal tersusun atas terumbu karang tepi (*fringing reef*).

Hasil komparasi data lapangan dengan peta *Marine Charts 4.0.33 com.isea.Embark, 2023*, diketahui bahwa topografi perairan Pulau Yerusel membentuk perairan landai dan cenderung *flate* (datar). Perairan laut di bagian timur cenderung landai pada kedalaman 0 - <10 meter pada jarak kurang lebih 50 meter diukur dari pangkal garis pantai. Bagian barat perairan cenderung *flate* dengan kedalaman 0 – 5 meter hingga jarak <50 meter, kemudian perlahan landai dengan kedalaman >6 - <15 meter, pada jarak >50 meter diukur dari pangkal garis pantai. Anomali kedalaman perairan ditemukan pada bagian selatan dan utara Pulau Yerusel, dua kawasan ini memiliki kedalaman perairan yang datar (*flate*) sebesar 0 - <4 meter pada jarak >100 meter diukur dari pangkal garis pantai, kemudian perlahan landai sampai kedalaman >5 meter. Kondisi ini diperoleh pada pengukuran surut terendah, jika terjadi pasang tertinggi maka kedalaman perairan bertambah pada setiap bagian pulau sebesar 30 - >50 cm. Kedalaman perairan pesisir di Pulau Yerusel yang dangkal pada bagian utara dan selatan juga dapat diamati secara jelas dengan adanya rambu suar yang di pasang pada kedua zona tersebut.



(Sumber: Marine Charts 4.0.33 com.isea.Embark, 2023)

Gambar 2. Kedalaman perairan

Ekosistem Pantai Berpasir

Pasir pantai yang ada di Pulau Yerusel dapat berasal dari berbagai tempat yang terakumulasi dalam siklus waktu yang panjang. Secara ilmiah terbentuk ketika batu, cangkang *mollusca* (*gastropoda* dan *bivalvia*) kerang-kerangan atau material keras lainnya dipecah oleh gelombang dan terakumulasi melalui dinamika arus permukaan laut dan pasang surut hingga mengalami pelapukan selama ribuan bahkan jutaan tahun. Setiap material yang terakumulasi itu membutuhkan waktu untuk terurai, terutama kuarsa (silika) dan *feldspar*.

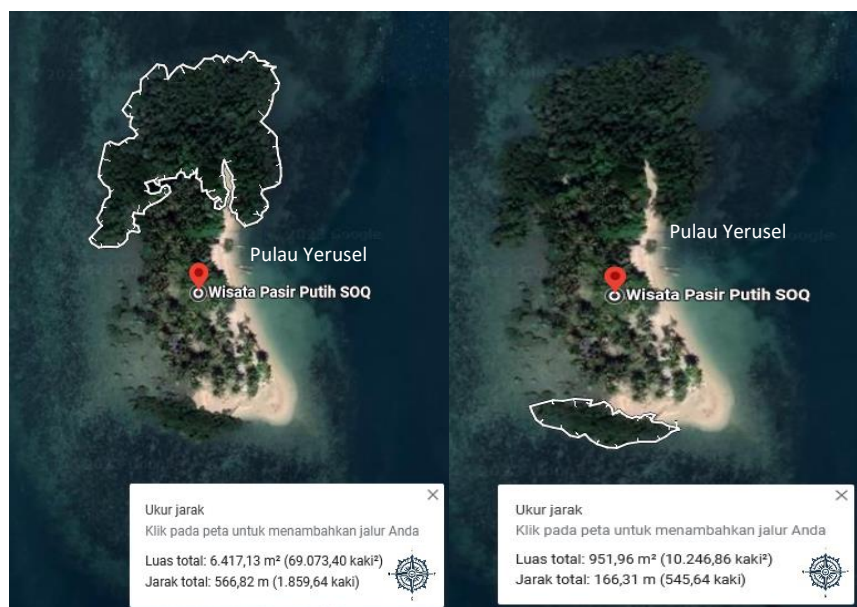
Panjang pantai berpasir Pulau Yerusel sebesar 216,06 meter (708,86 kaki) membentang secara horizontal di bagian timur Pulau. Luas total ekosistem pantai berpasir sebesar 1.924,84 m² (0,1924 ha). Jika diamati secara sepsifik lebar pantai pulau ini beragam, pada bagian utara lebar pantai relatif kecil sebesar 5-13 meter, sedangkan bagian selatan memiliki lebar lebih luas yaitu 16-22 meter. Organisme pantai Pulau Yerusel yang teridentifikasi ialah organisme khas pantai berpasir seperti; *Clypeomorus*, *Nerita*, *Tenguella*, *Oliva*, *Cerithium*, *Laemodonta*, *Ocypode sp* (kepiting hantu) menempati habitat pasir (membenamkan diri) bersimbiosis dengan substrat pasir dan campuran pasir berlempung. Bentang alam pesisir pantai Pulau Yerusel yang ekotik memberikan ruang pemanfaatan potensi pantai berpasir untuk peningkatan kunjungan wisatawan. Menurut (Rajab et al., 2013; Nugraha et al., 2013; Noor dan Ramadhon, 2020), bahwa tepi pantai, pesisir dan perairan di sekitar pulau kecil sering dimanfaatkan sebagai objek untuk rekreasi (*tacking pesisir*, *selfy view of the coastal*, berenang, olah raga, dll) dan memberikan sensasi berbeda jika ada batasan wisatawan yang berkunjung.

Ekosistem Mangrove

Mangrove sebagai ekosistem khas pesisir pulau memiliki kontribusi yang signifikan dalam menjamin keberlanjutan ekologis dan keanekaragaman sumberdaya perikanan dan kelautan (Lunquist et al., 2017; Takarendhang et al., 2018). Berdasarkan hasil identifikasi ekologis dan jenis mangrove Pulau Yerusel, diketahui bahwa sebaran mangrove ada di bagian utara dan selatan pulau, tidak ditemukan pada bagian timur dan barat. Hal ini dimungkinkan terjadi secara alami akibat faktor internal dari letak fisiografis pulau di bagian timur lebih didominasi oleh substrat berpasir dan memiliki topografi perairan pantai yang landai kemudian *slope* hingga kedalaman >2 meter pada jarak yang relatif dekat pesisir pantai, kondisi ini menyebabkan ekosistem mangrove sulit berkembang secara efektif. Menurut (Poedjirahajoe, 2007; Saputra et al., 2016; Marasabessy et al., 2021 (b)) zonasi mangrove tergantung pada keadaan tempat tumbuh spesifik yang berbeda dengan tempat lain. Zonasi juga

menggambarkan tahapan suksesi yang terjadi sejalan dengan perubahan tempat tumbuh, tipe substrat, kedalaman, laju pengendapan (sedimentasi) dan pengikisan (abrasi).

Hal berbeda teridentifikasi di bagian barat, kelangkaan sebaran pohon mangrove diasumsi terjadi karena adanya peningkatan eksploitasi sumberdaya mangrove oleh masyarakat lokal dalam jangka waktu lama. Kondisi ini terlihat dengan tingginya aktivitas pembukaan lahan di bagian pesisir barat untuk dimanfaatkan sebagai kawasan wisata bahari melalui penyediaan wahana wisata yang banyak memanfaatkan lahan daratan pulau. Padahal secara ekologis kawasan barat Pulau Yerusel merupakan habitat yang baik bagi pertumbuhan mangrove. Memiliki bentuk topografi yang datar (*flate*) dengan kandungan substrat pasir berlempung yang lebih tinggi jika dibanding bagian timur pulau. Menurut (Kurniawan *et al.*, 2016; Lamawabang *et al.*, 2017; Noviana, 2018) dampak negatif pariwisata bahari terjadi karena pemanfaatan lahan dilakukan secara tidak seimbang, pembukaan lahan dan pembuatan wahana wisata tanpa memperhatikan kesesuaian dan daya dukung kawasan.



(Sumber; Analisis peta google earth dan ground chek, 2022)

Gambar 3. Sebaran ekosistem mangrove di Pulau Yerusel

Berdasarkan hasil pengamatan dan komparasi peta *google earth* 2022, pada dua kawasan sebaran ekosistem mangrove dapat diketahui bahwa luas total mangrove di utara Pulau Yerusel lebih tinggi nilai kerapatannya, yaitu seluas $\pm 6.417,13 \text{ m}^2$ (0,6417 ha), dengan jarak kelilingnya sebesar $\pm 566,82$ meter (1.859,64 kaki). Sedangkan ekosistem mangrove di bagian selatan memiliki luas yang lebih kecil yaitu $\pm 951,96 \text{ m}^2$ (0,0951 ha) yang mana jarak keliling ekosistem mangrove sebesar $\pm 166,31$ meter (545,64 kaki), vegetasi lain yang dijumpai

ialah pohon kepala tersebar pada bagian tengah lahan pulau (Gambar 3). Hasil identifikasi jenis mangrove, diketahui mangrove tersusun atas satu mintakat (zonasi) didominasi oleh mangrove sejati jenis *Rhizophora apiculata* dan sebagian kecil dari jenis *Sonneratia alba*. Kedua jenis ini *mixing* dalam satu zonasi mangrove diasumsi terjadi karena luas lahan tutupan mangrove yang relatif kecil dan secara ekologi memiliki kecenderungan kesesuaian habitat yakni dapat tumbuh efektif pada kawasan pesisir yang terbenam oleh air pasang surut secara periodik dengan substrat pasir dan pasir berlempung. Pernyataan (Lewerissa et al., 2018), *Rhizophora apiculata* berkembang baik pada substrat lumpur (*silt*) dengan ukuran butiran 0,063 mm dan substrat pasir sangat halus (*very fine sand*) ukuran 0,125 mm, sedangkan *Sonneratia alba* mampu hidup pada substrat pasir sedang (*medium sand*) dan pasir halus (*fine sand*).

Ekosistem Padang Lamun

Lamun memiliki pola hidup yang sering berupa hamparan, seperti halnya padang rumput di daratan, maka dikenal dengan istilah padang lamun (*seagrass beds*). Sedangkan sistem ekologi padang lamun yang terdiri dari komponen biotik dan abiotik disebut ekosistem lamun (*seagrass ecosystem*) (Kawaroe dan Nugraha, 2016). Pengamatan ekosistem padang lamun dibagi pada 2 stasiun, difokuskan pada perairan pesisir timur Pulau Yerusel. Tujuannya ialah ingin mengetahui lokasi sebaran padang lamun pada zona wisata *existing* di pulau tersebut (Gambar 4).



(Sumber; Analisis peta google earth dan ground chek, 2022)

Gambar 4. Stasiun pengamatan ekosistem padang lamun di Pulau Yerusel

Selain fungsi ekologis yang begitu besar, sebagai tempat pertumbuhan, mencari makan, berlindung dan memijah bagi ikan-ikan komersial, seperti udang (*Penaeus*), ikan baronang dan jenis kerang yang harganya mahal, lamun secara ekonomis dapat dimanfaatkan dari jasa ekosistem untuk pengembangan pariwisata bahari. Namun perlu diperhatikan bahwa, pemanfaatan ekosistem lamun harus mempertimbangkan kesehatan perairan dan kelimpahannya di habitat alami (Riniatsih, 2017; Hartini dan Lestaruni 2019). Berdasarkan hasil pengamatan diketahui terdapat 3 jenis lamun yang tumbuh di lokasi kajian yaitu; *Enhalus acoroides*, *Cymodocea serrulata* dan *Halodule pinifolia*. Dari 3 jenis lamun yang berada di pesisir timur Pulau Yerusel diketahui tutupan tertinggi berada pada stasiun (ST2) koordinat -1°.02'69.47" LU - 131°.22'90.62" BT, dengan nilai persentasi sebesar 98,42%, sedangkan stasiun (ST1) koordinat -1°.02'65.42" LU - 131°.22'89.06" BT memiliki nilai tutupan yang rendah sebesar 5,83%.

Tingginya persentasi nilai tutupan lamun di ST2 dibanding ST1, diasumsikan berkaitan dengan pola aktivitas pemanfaatan ruang di pulau ini. Zona pemanfaatan ST1 lebih banyak diperuntukan untuk tambatan perahu yang membawa wisatawan, hal ini dapat menimbulkan tekanan yang cukup signifikan akibat jangkar perahu yang ditenggelamkan. Tidak adanya pelabuhan kecil, tambat labuh perahu (jety) di Pulau Yerusel menjadi kendala dalam proses mobilisasi wisatawan menggunakan perahu. Berbeda dengan ST2, zona ini lebih sering digunakan sebagai tempat berenang dan wisata berkarang di pesisir (*tracking*). Menurut (Laksono dan Mussadun, 2014), kondisi lain yang mempengaruhi kerentanan padang lamun antar lain pembangunan pesisir untuk perumahan, resort, hotel, industry pelabuhan dan reklamasi pengerukan tanah. Kegiatan ini mengakibatkan sedimentasi sehingga mengurangi cahaya masuk ke laut dan menutupi lamun.

Ekosistem Terumbu Karang

Terumbu karang (*coral reefs*) merupakan kumpulan hewan karang (*polip coral*), filum *Cnidaria* kelas *Anthozoa* yang memiliki tentakel, hidup di dasar perairan, bersimbiosis dengan alga mikroskopik kelompok *dinoflagellata* bersel tunggal yaitu *zooxantela*, menghasilkan bahan kapur CaCO₃ (Supriharyono, 2007; Lutfi dan Anugrah, 2017). Pengamatan ekosistem terumbu karang dilakukan pada bagian utara Pulau Yerusel di koordinat -1°.02'56.05" LU - 131°.22'82.02" BT, difokuskan pada perairan dangkal (*reef flate*) dengan kedalaman 1-3 meter. Berdasarkan data, diketahui bahwa klasifikasi pertumbuhan karang (*life form*) yang diidentifikasi tersusun atas *hard coral* (*Acropora tabulate/ACT*; *Coral Massive/CM*); *Acropora Branching/ACB*; *Coral Foliose/CF*), *soft coral* (*Alcyoniidae*; *Lobophytum*;

Stolonifera), *sponge*, *dead coral algae* dan *dead coral*, selain itu terdapat beberapa zona terumbu karang pecah (*rubble*), pasir dan batu.

Menurut (Wicaksono *et al.*, 2019), ekosistem terumbu karang akan semakin bagus kondisinya apabila persentase penutupan karang hidup pada ekosistem tersebut lebih besar daripada persentase tutupan abiotiknya. Komponen biotik meliputi persentase tutupan karang, alga, *sponge*, bintang laut, bulu babi, halimeda. Sedangkan komponen abiotik yaitu pasir, karang mati, batu, dan pecahan karang.

Sejatinya terumbu karang di Pulau Yerusel dapat berkembang dengan baik dikarenakan kondisi pulau yang terlindung (*sheltered*) dari kondisi ekstrem lingkungan laut, hal ini diketahui berdasarkan letak fisiografis pulau yang berada di tengah gugusan kepulauan Arar, menjadikan kawasan ini tertutup sehingga menyediakan habitat yang sangat baik bagi pertumbuhan hewan karang. Menurut (Dasmaseila *et al.*, 2019), pertumbuhan karang dipengaruhi oleh faktor biogeofisik seperti; kualitas perairan, ketersediaan nutrisi, predator, keterlindungan geografis dan kondisi arus sejajar pantai (*longshore current*), pergerakan arus yang kuat dapat mempengaruhi gelombang pecah yang dominan di pesisir, penumpukan pasir dan patahan karang. Secara alami parameter kualitas perairan seperti; suhu, salinitas, tingkat kecerahan perairan, kecepatan arus dan pH pada setiap ekosistem di pesisir Pulau Yerusel diketahui berada dalam kondisi yang idel untuk mendukung pertumbuhan organisme akuatik. Namun sebagian data ekologi, menunjukkan tingkat kerusakan ekosistem pesisir di sekitar pulau diasumsikan terjadi akibat eksploitasi sumberdaya perikanan dan kelautan secara berlebihan dan tidak ramah lingkungan dalam jangka waktu yang lama.

Pengelolaan Wisata Berkelanjutan Pulau Yerusel

Preferensi pulau-pulau kecil sebagai destinasi wisata erat kaitannya dengan faktor keindahan pulau, *exoticness*, endemik, keragaman habitat alami (terumbu karang, mangrove, padang lamun dan pantai berpasir), termasuk kesenian, budaya maritim dan kearifan lokal (Marasabessy *et al.*, 2018). Pengelolaan dan pengembangan pesisir dan laut Pulau Yerusel sebagai kawasan wisata bahari perlu dimaknai sebagai salah satu gerakan untuk mengubah perilaku semua pihak, baik masyarakat Kampung Arar, pengelola wisata, biro perjalanan dan Pemerintah Daerah. Alternatif konsep yang dapat diterapkan untuk pengelolaan wisata berkelanjutan di Pulau Yerusel adalah, Kampung Wisata Terintegrasi (KWT), hal ini berarti bahwa, penerapan kegiatan wisata bahari dilakukan melalui konektivitas kawasan gugus kepulauan Arar dengan Kampung Arar sebagai pusat wilayah administratif masyarakat yang bermukim. Implementasinya ialah menghubungkan antara atraksi, akomodasi dan fasilitas

pendukung yang disajikan dalam suatu struktur kehidupan masyarakat yang menyatu dengan kearifan lokal.

Untuk mewujudkan konsep ini maka ada beberapa pendekatan yang perlu dilakukan seperti; 1). Pendekatan kesesuaian dan daya dukung kawasan (*Area suitability and carrying capacity approach*) yaitu, ekosistem bahari sebagai objek wisata di Pulau Yerusel diploting sesuai peruntukan dan kemampuan kawasan menerima jumlah kunjungan wisatawan dengan pertimbangan sebagai pulau sangat kecil yang rentan terhadap tekanan eksploitasi; 2). Pendekatan pemberdayaan masyarakat (*community empowerment approach*) yakni, mendorong kemandirian masyarakat Kampung Arar melalui keterlibatan secara langsung dengan menyesuaikan pada kondisi geoekologi pesisir, karakter sosial, budaya dan ekonomi di kawasan tersebut dan 3). Pendekatan ekowisata (*ecotourism approach*) yakni, dalam upaya meningkatkan wisata bahari di Pulau Yerusel harus mampu membuka akses jejaring ekonomi, sosial dan budaya untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi masyarakat lokal dan secara bersamaan dapat meningkatkan kualitas sumberdaya alam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Ekologi pesisir dan laut Pulau Yerusel menyediakan ekosistem yang lengkap, terdapat pantai berpasir, mangrove, padang lamun dan terumbu karang. Tekanan pemanfaatan sumberdaya terjadi pada ekosistem mangrove dan terumbu karang yang diasumsikan telah berlangsung sejak lama. Parameter oseanografi berada pada kondisi yang ideal. Kampung Wisata Terintegrasi dapat menjadi konsep pengembangan wisata berkelanjutan di Pulau Yerusel.

Saran

Pengembangan kawasan pesisir dan laut Pulau Yerusel sebagai kawasan wisata bahari perlu menyesuaikan dengan kondisi ekologis dan daya dukung kawasan sebagai pulau sangat kecil. Selain itu kajian ini perlu diperluas wilayah pengambilan data pada beberapa zona ekologi pesisir dan laut, tidak hanya pada kawasan wisata *existing*, sehingga menyediakan dukungan data yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifa, F. H., Supriharyono, S., & Purnomo, P. W. (2018). Penyebaran Bulu Babi (Sea Urchins) Di Perairan Pulau Menjangan Kecil, Kepulauan Karimunjawa, Jepara. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*. 6 (3). 230 - 238.
- Apdillah, D., Susilo, S. B., Kurniawan, R., & Amrifo, V. (2020). Indeks Keberlanjutan Pembangunan Pulau Kecil untuk Wisata Bahari Menggunakan Modifikasi Kombinasi Rapsmile dan Rapbeachtour (Studi Kasus Pulau Benan dan Pulau Abang, Kepulauan Riau). *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*. 13 (1). 127 - 138.
- Blancas F. J, O. M. Lozano, M. Gonzalez, F. M. Guerrero and R. Caballero. 2011. How to use sustainability indicators for tourism planning: The case of rural tourism in Andalusia (Spain). *J. Sci Tot. Env*. 413 28-45.
- Chen, H. S., Tsai, B. K., & Hsieh, C. M. (2017). Determinants of consumers' purchasing intentions for the hydrogen-electric motorcycle. *Sustainability (Switzerland)*, 9(8), 1–12. <https://doi.org/10.3390/su9081447>.
- Dasmasea, Y. H., Pattiasina, T. F., Syafril, S., & Tapilatu, R. F. (2019). Evaluasi kondisi terumbu karang di Pulau Mansinam menggunakan aplikasi metode Underwater Photo Transect (UPT). *Median: Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*. 11 (2). 1 - 12.
- deGroot, J, and S. R. Bush. 2010. The potential for dive tourism led entrepreneurial marine protected areas in curacao *J. Mar. Policy*. 3 (4). 1051–1059.
- Hartini, H., & Lestari, Y. (2019). Pemetaan padang lamun sebagai penunjang ekowisata di Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Biologi Tropis*. 19 (1). 1-7.
- Huang, Y, and V. R. Coelho. 2017. Sustainability performance assessment focusing on coral reef protection by the tourism industry in the Coral Triangle region. *J. Tourism Management*. 5 (9). 510 - 527
- Laksono, N.A., & Mussadun, M. (2014). Dampak aktivitas ekowisata di Pulau Karimunjawa berdasarkan persepsi masyarakat. *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)*. 3 (2), 262-273.
- Lanuhu, N. (2018). Beberapa Faktor Yang Menyebabkan Kemiskinan Nelayan Di Gugus Kepulauan Salabangka Kecamatan Bungku Selatan Kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal IPTEKS Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan*. 5 (9). 41 - 54
- Lamawabang, I., Yulianda, F., & Adisusanto, H. (2017). Kajian Karakteristik Tipologi Untuk Pengembangan Wisata Rekreasi Pantai di Suaka Alam Perairan Selat Pantar Kabupaten Alor. *Jurnal Albacore*. 1 (2). 199–209
- Lewerissa, Y. A., Sangaji, M., & Latumahina, M. B. (2018). Pengelolaan mangrove berdasarkan tipe substrat di perairan Negeri Ihamahu Pulau Saparua. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*. 14 (1). 1 - 9.
- Lundquist, C., Carter, K., Hailes, S. F., & Bulmer, R. (2017). *Guidelines for managing mangrove (Mānawa) expansion in New Zealand*. NIWA.
- Luthfi, O. M., & Anugrah, P. T. (2017). Distribusi karang keras (*Scleractinia*) sebagai penyusun utama ekosistem terumbu karang di Gosong Karang Pakiman, Pulau Bawean. *Depik*. 6 (1). 9 - 22.
- Katili, V. R. A., Ulat, M. A., Kadarusman, K., Suruwaky, A. M., Ismail, Tabalessy R., & Marasabessy, I., (2022). Penilaian EAFM pada Domain Teknik Penangkapan Ikan di Pulau Sangat Kecil Terluar dan Terdepan Indonesia (Studi Kasus Gugus Pulau Ayau, Raja Ampat). *JURNAL ENGGANO*, 7(2), 156-174.
- Kawaroe, M., & Aditya Hikmat Nugraha, J. (2019). *Ekosistem padang lamun*. PT Penerbit IPB Press.
- Koroy, K, F. Yulianda and N. A. Butet. 2017. Pengembangan Ekowisata Bahari Berbasis Sumberdaya pulau- pulau Kecil Di Pulau Sayafi dan Liwo, Kabupaten Halmahera

- Tengah. J. Tek. Per. dan Kel. 8 (01) 1-17.
- Kurniawan, R, F. Yulianda, H. A. Susanto. 2016. Pengembangan Wisata Bahari Secara Berkelanjutan Di Taman Wisata Perairan Kepulauan Anambas. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 8(1) : 367- 383.
- Marasabessy I. 2018. Pengelolaan Berkelanjutan Pulau Nusa Manu dan Nusa Leun di Kabupaten Maluku Tengah Provinsi Maluku. [tesis]. (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Marasabessy, I., Fahrudin, A., Imran, Z., & Agus, S. B. (2018). Strategi Pengelolaan Berkelanjutan Pesisir dan Laut Pulau Nusa Manu dan Pulau Nusa Leun di Kabupaten Maluku Tengah. *Journal of Regional and Rural Development Planning*, 2 (1), 11-22.
- Marasabessy, I., Badarudin, M. I., Sarwa, G., & Iek, F. (2020). Identifikasi potensi ekologi pulau kecil berdasarkan aspek geofisik (Studi kasus: Pulau Sakanun Kabupaten Sorong). *Jurnal Riset Perikanan dan Kelautan*, 2(1), 176-188.
- Marasabessy, I., Fahrudin, A., Imran, Z., Agus, S. B., & Badarudin, M. I. (2021) (a). Konektivitas Pulau Kecil dan Pulau Induk Dalam Pengembangan Ekowisata Bahari Berdasarkan Karakteristik Geografis dan Sosial Budaya Lokal (Studi Kasus Pulau Nusa Manu dan Nusa Leun). *Jurnal Riset Perikanan dan Kelautan*, 3(1), 249-263.
- Marasabessy, I., Badarudin, I., & Rumlus, A. (2021) (b). Tingkat Kerapatan dan Tutupan Relatif Mangrove di Taman Wisata Klawalu Kota Sorong Papua Barat. *Grouper: Jurnal Ilmiah Perikanan*. 12 (1). 1-10.
- Mathon, L., Marques, V., Mouillot, D., Albouy, C., Andrello, M., Baletaud, F., ...& Manel, S. (2022). Cross-ocean patterns and processes in fish biodiversity on coral reefs through the lens of eDNA metabarcoding. *Proceedings of the Royal Society B*, 289(1973), 20220162.
- Marganingrum, D., & Sudrajat, Y. (2018).Estimasi daya dukung sumber daya air di pulau kecil (studi kasus Pulau Pari).*Jurnal Wilayah dan Lingkungan*. 6 (3). 164 - 182.
- Noor, M. A. F., & Romadhon, A. (2020). Analisis kesesuaian dan daya dukung lingkungan Pulau Gili Noko Bawean sebagai kawasan ekowisata pantai. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*. 1 (1). 38 - 46.
- Noviana L, Arifin HS, Adrianto L, Kholil Pengelolaan Wisata Bahari Berbasis Ekosistem Terumbu Karang Pada Zona Pemanfaatan Taman Nasional Kepulauan Seribu DKI Jakarta. [Disertasi]. (ID): Institut Pertanian Bogor
- Nugraha PH, Agus I, Helmi A. 2013. Studi Kesesuaian dan Daya Dukung Kawasan untuk Rekreasi Pantai di Pantai Panjang Kota Bengkulu. *Jo of Marine Res*. 2 (2). p:130–139.
- Pemerintah Kampung Arar. 2022. *Profil dan Potensi Kampung Arar*. Data Kampung Arar 2022.
- Poedjirahajoe, E. (2007). Dendrogram zonasi pertumbuhan mangrove berdasarkan habitatnya di kawasan rehabilitasi pantai utara Jawa Tengah bagian barat. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 1 (2). 10 - 21.
- Rajab MA, Fachrudin A, Isdradjad S. 2013. Daya Dukung Perairan Pulau Liukangloe Untuk Aktivitas Ekowisata Bahari. *Jurnal. Dpik*. 2 (3). 114 - 125.
- Riniatsih, I. (2016). Distribusi Jenis Lamun Dihubungkan dengan Sebaran Nutrien Perairan di Padang Lamun Teluk Awur Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*. 19 (2). 101 - 107.
- Saputra.S, Sugianto, Djufri, 2016. Sebaran Mangrove Sebelum Tsunami dan Sesudah Tsunami di kecamatan Kuta Raja Kota Banda Aceh. *JESBIO*. 5 (1). 23 - 29
- Setyawan, I. E., Siregar, V. P., Pramono, G. H., & Yuwono, D. M. (2014). Pemetaan profil habitat dasar perairan dangkal berdasarkan bentuk topografi: studi kasus Pulau Panggang, Kepulauan Seribu Jakarta. *Majalah Ilmiah Globe*. 16 (2).
- Spalding, M, L. Burke, S.A. Wood, J. Ashpole, J. Hutchison and Z. P. Ermgassen. 2017. Mapping the global value and distribution of coral reef tourism *J. Mar. Policy*. 82 104 – 113

- Supriharyono, 2007. *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Susilo, S. B. 2005. Keberlanjutan Pembangunan Pulau-Pulau Kecil: Studi Kasus Kelurahan Pulau Panggang dan Pulau Pari, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. *J. Teknologi Perikanan dan Kelautan Maritek*. 5 (2). 85 –110
- Takarendehang, R., Sondak, C. F., Kaligis, E., Kumampung, D., Manembu, I. S., & Rembet, U. N. (2018). Kondisi ekologi dan nilai manfaat hutan mangrove di desa Lansa, kecamatan Wori, kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 2.
- Wicaksono, G. G., Restu, I. W., & Ernawati, N. M. (2019). Kondisi Ekosistem Terumbu Karang di Bagian Barat Pulau Pasir Putih Desa Sumberkima, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali. *Current Trends in Aquatic Science*. 2 (1). 37- 45.
- Widjaja, S dan Kadarusman, 2019. *Buku Besar Maritim Indonesia.Sumberdaya Non Hayati*.Seri 3. AMAFRad Press.