

PENENTUAN PERUBAHAN LUAS TERUMBU KARANG WILAYAH PERAIRAN PULAU PARI, KEPULAUAN SERIBU TAHUN 2019 DAN 2021

Rifki Firdaus¹, Ni Made Rai Ratih Cahya Perbani²

1. Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Bandung
 2. Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Bandung
- Email: rifki.kebalen@mhs.itenas.ac.id

ABSTRAK

Terumbu karang merupakan salah satu objek yang menjadi daya tarik wisata di Pulau Pari. Berdasarkan peta ekoregion laut Indonesia perairan Pulau Pari termasuk dalam Ekoregion Laut 6 yang secara umum kondisi lingkungan maupun ekosistemnya mengalami degradasi cukup signifikan akibat pencemaran. Beberapa hal yang menyebabkan kematian karang di Pulau Pari ini, yaitu: sampah, pembuangan minyak, dan kapal karam. Untuk menjadi keberlangsungan hidup terumbu karang maka diperlukan pemantauan secara kontinu, di antaranya dari perubahan luasnya. Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan luas terumbu karang antara tahun 2019 dan 2021 di perairan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Untuk menentukan luas setiap zona geomorfologi terumbu karang digunakan hasil klasifikasi dari citra Landsat 8 di perairan Pulau Pari bulan September 2019 dan Juli 2021 dan digunakan pula metode Lyzenga untuk meningkatkan kualitas citra. Dari penelitian ini diperoleh bahwa terjadi pengurangan luas total zona geomorfologi terumbu karang sebesar 143,10 ha pada zona reef crest, outer reef flat, inner reef, dan shallow lagoon. Penambahan luas terjadi pada zona reef slope sebesar 53,91 ha.

Kata kunci: Kata kunci: zona geomorfologi terumbu karang, perubahan luas, citra Landsat.

ABSTRACT

Coral reefs on Pari Island had become one of attracted tourism in Indonesia. Based on the map of the Indonesian marine ecoregion, Pari Island waters were categorized as Marine Ecoregion 6, in general the environmental and ecosystem conditions run to have the significant degradation due to pollution. Several things had caused the decay of corals on Pari Island, that was to say: garbage, oil dumps, and shipwrecks. To ensure the sustainability of coral reefs, continuous monitoring was needed, including the area changes. This research was aimed to determine area changes of coral reefs between 2019 and 2021 in the Pari Island waters, Seribu Islands. Landsat 8 imagery classification in Pari Island waters in September 2019 and July 2021 was used to determine the area of each coral reef geomorphological zone. The Lyzenga method was also used to improve image quality. From this research it was found that the total area of the coral reef geomorphological zones was diminished, about 143.10 hectares in the reef crest, outer reef flat, inner reef, and shallow lagoon zones. The accrued area occurred in the reef slope zone of 53.91 hectares.

Keywords: coral reef geomorphological zone, area change, Landsat imagery.

1. PENDAHULUAN

Ekosistem terumbu karang di Indonesia memiliki peran penting dalam industri perikanan, kehidupan nelayan, dan memiliki nilai ekonomi, budaya, dan biologis yang besar. Terumbu karang di Kepulauan Pari menjadi daya tarik utama bagi wisatawan dengan kegiatan snorkeling dan menyelam. Namun, terumbu karang di seluruh dunia menghadapi ancaman, termasuk penyakit karang yang dapat disebabkan oleh faktor alam dan kegiatan manusia.

Kerusakan terumbu karang juga bisa disebabkan oleh perubahan iklim, bencana alam, dan penyakit. Namun, faktor manusia seperti kegiatan perikanan berlebihan, peningkatan jumlah wisatawan, dan pencemaran laut dengan sampah dan bahan kimia beracun juga menyebabkan dampak negatif yang lebih kronis. Pulau Pari, Kepulauan Seribu, adalah tujuan pariwisata populer yang mengalami dampak negatif terhadap terumbu karang, seperti insiden kapal yang menabrak terumbu karang dan masalah sampah yang melimpah.

Tumpahan minyak mentah atau tarball juga menjadi penyebab kerusakan terumbu karang di Pulau Pari. Penyebab pastinya belum diketahui, namun penelitian sedang dilakukan untuk mengetahuinya, dan pembersihan dilakukan oleh petugas dan masyarakat setempat.

Penelitian sebelumnya telah menggunakan metode OBIA dan batimetri untuk memetakan zona geomorfologi terumbu karang di Pulau Pari. Penelitian selanjutnya akan menganalisis perubahan luas terumbu karang antara tahun 2019 dan 2021 menggunakan citra Landsat 8 dan metode transformasi Lyzenga. Informasi yang dihasilkan diharapkan dapat memberikan pemahaman lebih dalam tentang luas terumbu karang yang terdampak oleh faktor manusia.

Dengan pemahaman yang lebih baik tentang kerusakan terumbu karang dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, diharapkan dapat diambil langkah-langkah yang tepat untuk melindungi ekosistem terumbu karang yang sangat penting bagi kehidupan laut dan kesejahteraan manusia.

2. METODOLOGI PENELITIAN

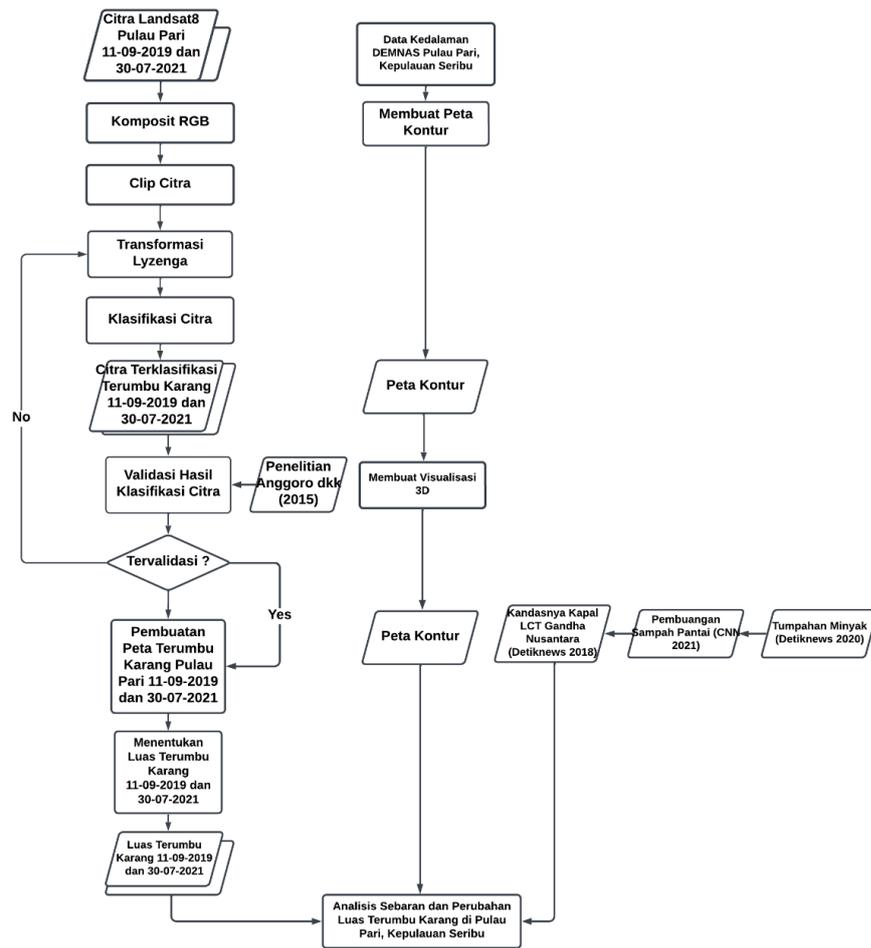
2.1 Data Penelitian

Tabel 1. Data Penelitian

No	Jenis Data	Sumber	Tahun
1	Data Citra Landsat 8 tahun 2019 dan 2021	USGS Eearth Explorer	2019 dan 2021
2	Data Batimetri	Ina-Geoportal	2015, 2017, dan 2019
3	Informasi tumpahan minyak	Detiknews	2020
4	Informasi karam kapal	Detiknews	2018

5	Informasi pembuangan sampah ke pantai	CNN	2021
6	Klasifikasi zona geomorfologi terumbu karang perairan Pulau Pari	Untuk validasi hasil klasifikasi zona geomorfologi hasil penelitian	Anggoro (2015)

2.2 Digram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.3 Pelaksanaan

Penelitian ini memiliki beberapa tahapan, diantaranya yaitu :

a) Pengolahan Data Citra Landsat 8

Memasukan data Citra Landsat 8 tahun 2019 dan 2021 Pulau Pari, Kepulauan Seribu, kemudian data tersebut dikomposit band, bertujuan untuk menyeleksi menjadi tiga band, yaitu band 2, band 3 dan band 5, lalu mengubah RGB Red : band 2, Green : band 3, Blue : band 5, lalu data tersebut dilakukan pengolahan metode lyzenga yang bertujuan Untuk mempertajam citra guna mempermudah menganalisis, setelah

proses pengolahan metode lyzenga, data tersebut diklasifikasi citra, klasifikasi tersebut mendapatkan enam kelas yaitu : reef slope, reef crest, inner reef flat, shallow lagoon, lautan, outer reef flat dan daratan, data hasil klasifikasi tersebut lalu di klasifikasi dengan cara raster to poligon, lalu hasil data terklasifikasi tersebut, di validasi menggunakan penelitian Anggoro (2015). Apabila data penelitian ini tervalidasi maka dilanjutkan proses selanjutnya yaitu pembuatan peta terumbu karang pulau pari tahun 2019 dan 2021 dengan cara menambahkan luasan klasifikasi, setelah proses tambahan luasan klasifikasi maka dihitung luas kelas dengan cara memasukan data piksel ke excel, lalu menentukan luas terumbu karang.

b) Pengolahan Data Citra Batimetri

Memasukan data batnas, kemudian data tersebut dilakukan clip citra, data hasil clip citra tersebut lalu dimasukan point,lalu point tersebut bisa dimasukan koordinat X dan Y, karena hasil clip tersebut belum mendapatkan koordinatnya, data koordinat tersebut lalu dimasukan kedalam software surfer untuk dijadikan peta batimetri, kemudian peta batimetri tersebut diberi warna dan diberi elevasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perubahan Luas Terumbu Karang di Perairan Kepulauan Pari

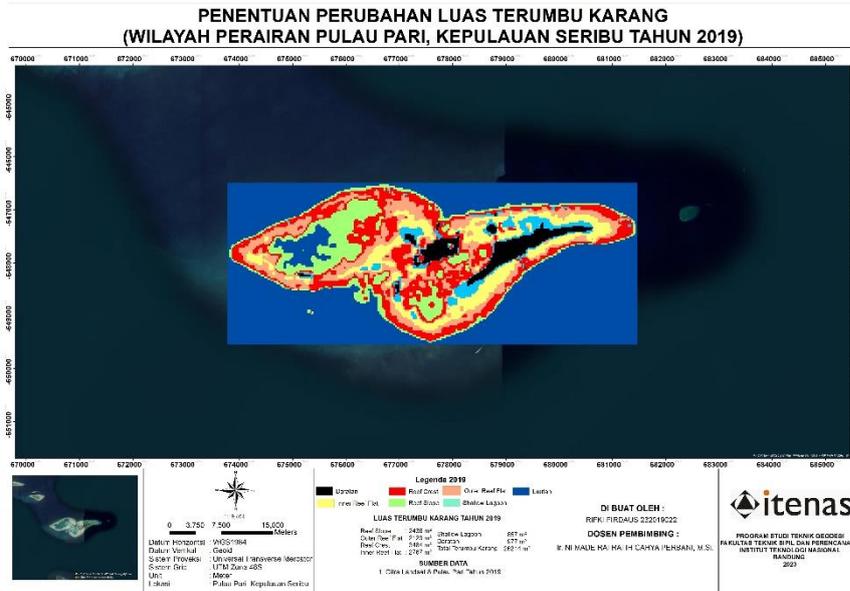
Tabel 2. Hasil Uji Akurasi Klasifikasi Tutupan Lahan Tahun 2015

Zona Geomorfologi	Luas Tahun 2019 (Ha)	Luas Tahun 2021 (Ha)	Perubahan Luas 2019–2021 (Ha)
Daratan	87,93	84,33	-3,60
<i>Reef Slope</i>	219,24	273,15	53,91
<i>Reef Crest</i>	313,56	301,23	-12,33
<i>Inner Reef Flat</i>	249,03	194,76	-54,27
<i>Outer Reef Flat</i>	191,07	149,49	-41,58
<i>Shallow Lagoon</i>	77,13	42,21	-34,92
Lautan	1221,30	1314,09	92,79
Total =	2359,26	2359,26	0,00

Zona geomorfologi di pulau pari dari tahun 2019 dan 2021 terjadi perubahan luas dari setiap zonanya. Zona reef slope di pulau pari pada tahun 2019 dan 2021 mengalami pertambahan luas dari 219,24 Ha menjadi 273,15 Ha, yaitu mengalami pertambahan sebesar 53,91 Ha. Outer Reef Flat pada di 2019 dan 2021 mengalami penurunan dari 191,07 Ha menjadi 149,49Ha, yaitu terjadi penurunan sebesar 41,58Ha. Reef Crest tahun 2019 dan 2021

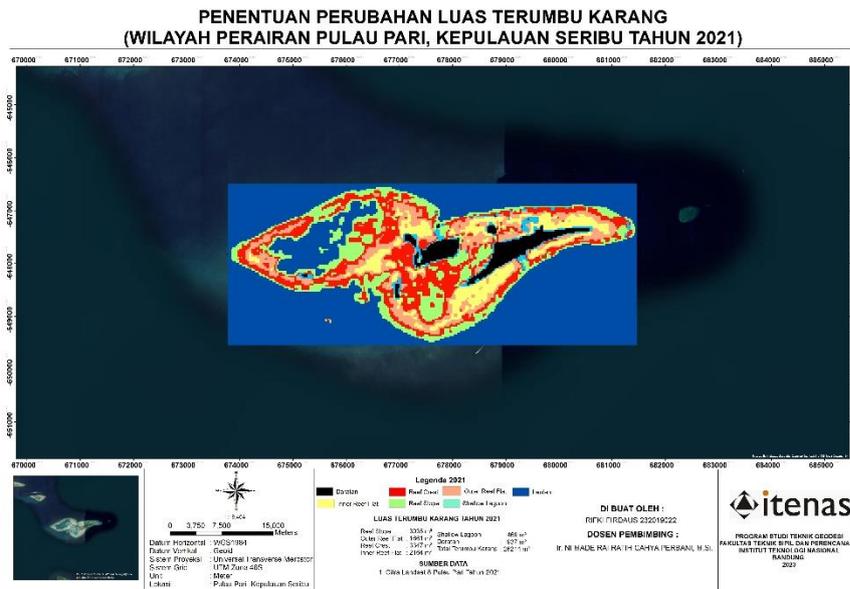
mengalami penurunan dari 313,56 Ha menjadi 301,23 Ha, mengalami penurunan luas sebesar 12,33Ha. Inner Reef Flat tahun 2019 dan 2021 mengalami pengurangan luas dari 249,03Ha menjadi 194,76Ha, mengalami pengurangan luas sebesar 54,27 Ha.

3.2 Hasil Landsat Tahun 2019



Gambar 2 Hasil Klasifikasi Zona Geomorfologi Terumbu Karang Perairan Pulau Pari Tahun 2019

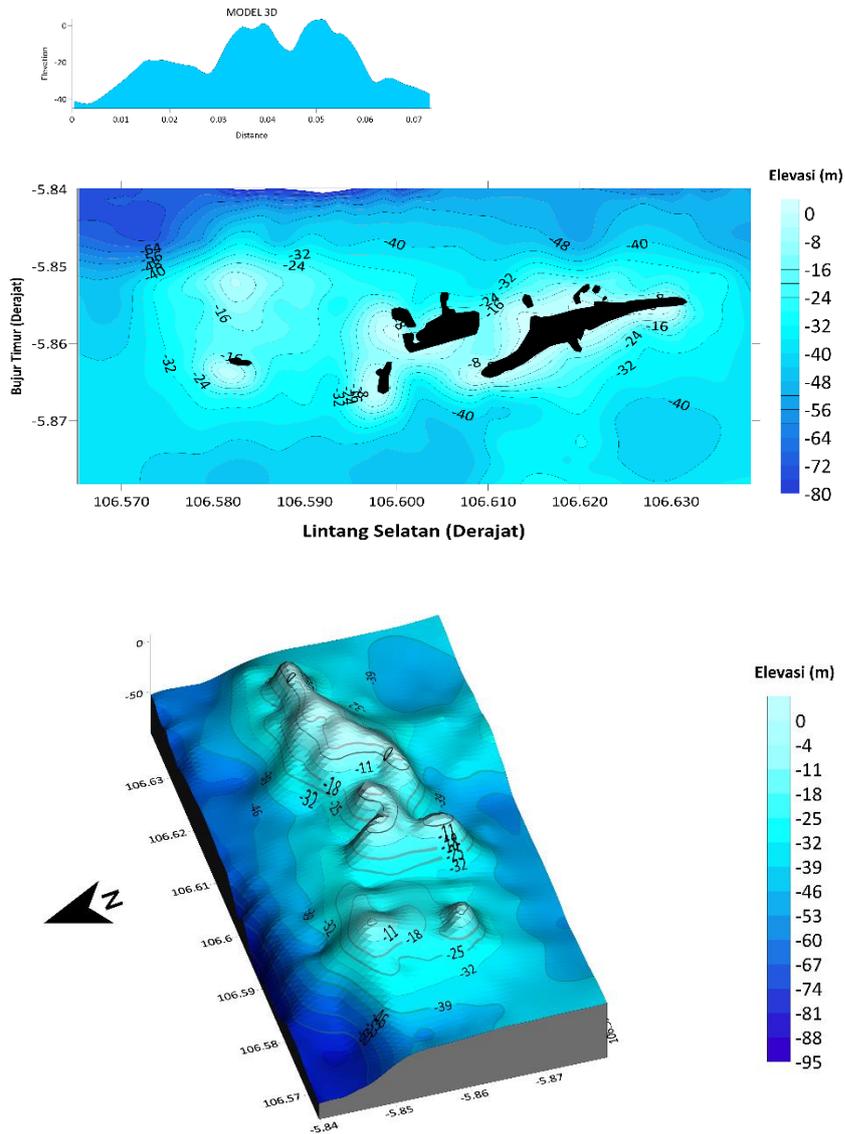
3.3 Hasil Landsat Tahun 2021



Gambar 3 Hasil Klasifikasi Zona Geomorfologi Terumbu Karang Perairan Pulau Pari Tahun 2021

3.3 Hasil Batimetri dan Pemodelan 3D

Hasil pemodelan batimetri mendapatkan minimum contour -80m^2 , maximum contour 0m^2 , contour interval 4, major contour 2. Seperti yang sudah di jelaskan di penelitian (maxwell 1968) tentang pembagian tingkatan terumbu karang bahwasanya Pulau Pari ini berada ditingkatan Geomorphc Zone (10-100m), seperti dapat dilihat di (gambar 4).

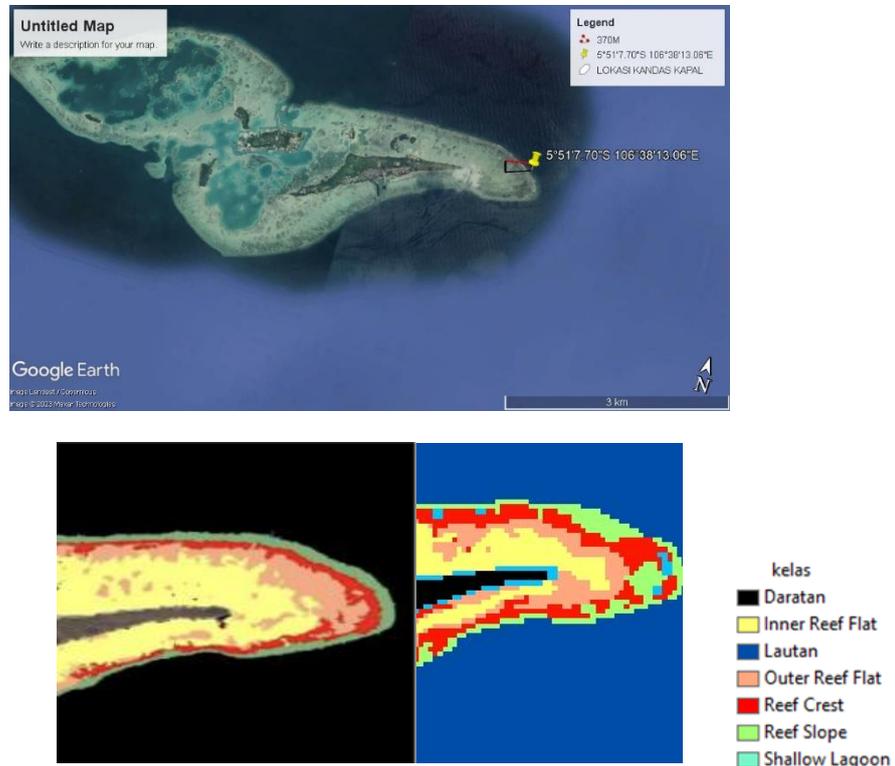


Gambar 4 Kontur dan Model Topografi Dasar Laut 3D Perairan Pulau Pari

3.4 Titik Lokasi Kandasnya Kapal LCT Gandha Nusantara

Kandasnya kapal tersebut telah mengakibatkan kerusakan pada terumbu karang hidup yang diperkirakan seluas 370 meter persegi (0,037 ha) di sekitarnya. Lokasi kandasnya kapal dari penelitian Anggoro (2015) berada di zona reef slope yang mengarah ke laut dalam seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.4. Penelitian ini menggunakan citra Landsat 8 yang memiliki resolusi $30 \times 30 \text{ m}^2 = 900 \text{ m}^2$ atau 0,09 ha. Kerusakan reef slope yang terjadi pada penelitian kurang dari setengah piksel sehingga tidak dapat secara akurat

mendeteksi luas kerusakan yang terjadi. Berdasarkan Gambar 5 dari penelitian ini terlihat bahwa di lokasi terjadinya kapal yang kandas tersebut terlihat pola terputusnya reef slope (warna hijau) yang terpisahkan oleh reef crest (warna merah). Pada penelitian Anggoro (2015) reef slope terlihat utuh dan terletak berdampingan dengan reef crest. Di samping itu, dengan bertambahnya luas reef slope di lokasi kandasnya ini mengindikasinya runtuhnya reef crest yang berada di permukaan ke tempat yang lebih dalam.



Gambar 5 Titik Lokasi Kandasnya Kapal LCT Gandha Nusantara (2018)

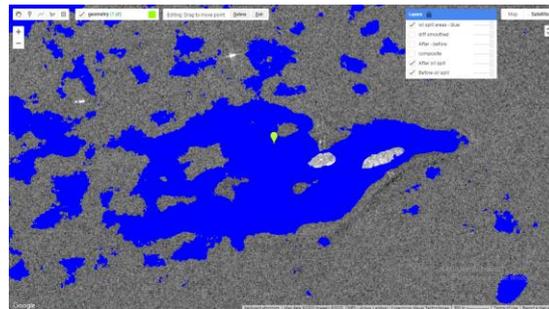
3.5 Tumpahan minyak tahun 2020

Pada bulan Agustus 2020 terjadi peristiwa tumpahnya minyak di perairan dangkal gugus Pulau Pari. Gambaran mengenai area yang terdampak tumpahan minyak dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan 4.6. Dilihat dari Gambar 4.6 area terdampak tumpahan minyak berada di zona *inner* dan *outer reef flat* serta *lagoon*. Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan terjadinya pengurangan luas terhadap ketiga zona sebesar 130,77 ha.

Berkurangnya shallow lagoon terutama terjadi di sekitar pulau-pulau di gugus Pulau Pari di tahun 2019 dan terdeteksi menjadi inner reef flat di tahun 2021. Kondisi ini bisa dimungkinkan dengan penumpukan sampah di sekitar pulau. Perlu dilihat langsung di lapangan apakah struktur datar ini merupakan sampah ataukah terumbu karang.



Gambar 6 Hasil Tumpahan Minyak Menggunakan GEE (2020)



Gambar Hasil Tumpahan Minyak Menggunakan Citra Sentinel 1 (2020)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa kondisi terumbu karang di perairan Pulau Pari, Kepulauan Seribu:

1. Zona geomorfologi terumbu karang di perairan dangkal gugus Pulau Pari dari tahun 2019 dan 2021 terjadi perubahan luas dari setiap zonanya, yaitu: reef slope bertambah sebesar 53,91 ha, reef crest berkurang sebesar 12,33 ha, outer reef flat berkurang sebesar 41,58 ha, inner reef flat berkurang sebesar 54,27 ha, shallow lagoon berkurang sebesar 34,92 ha. Secara total perubahan luasan zona geomorfologi terumbu karang berkurang sebesar 143,10 ha.
2. Kandasnya kapal LCT Gandha Nusantara merusak terumbu karang di zona reef slope di sebelah tanjung timur gugus Pulau Pari.
3. Pembuangan sampah berada di zona shallow lagoon yang berada dekat dengan daratan Pulau Pari, mengalami pengurangan luas yang diindikasikan sebagai tempat pembuangan sampah di laut lepas.
4. Tumpahan minyak berada di zona inner reef flat, outer reef flat, shallow lagoon, dan reef crest yang mengalami pengurangan luas sebesar 130,77 ha.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada seluruh pihak yang membantu dalam proses penelitian ini khususnya Ibu Ni Made Rai Ratih Cahya Perbani selaku pembimbing selama penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, K. N., Kasmara, H., Erawan, T. S., & Natsir, S. M. (2012). Water Conditions of Coral Reefs With Foraminifera Benthic As Bioindicator Based Foram Index in Banggai Islands, Province of Central Sulawesi. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(2), 335–345. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v4i2.7797>
- cnnindonesia.com. (2021). Sampah Plastik dan Styrofoam Cemari Perairan Pulau Pari. TKN PSL. <https://sampahlaut.id/2021/07/26/sampah-plastik-dan-styrofoam-cemari-perairan-pulau-pari/>
- Detikcom, T. (2020). Pemkab Kepulauan Seribu Telusuri Penyebab Tumpahan Minyak di Pulau Pari. Detiknews.Com. <https://news.detik.com/berita/d-5129817/pemkab-kepulauan-seribu-telusuri-penyebab-tumpahan-minyak-di-pulau-pari>
- Nybaken. (1988). *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta: Penerbit PT. Gramedia
- Jaelani, L. M., Laili, N., Marini, Y., & Geomatika, J. T. (2015). Pengaruh Algoritma Lyzenga Dalam Pemetaan Terumbu Karang Menggunakan Worldview-2 , Studi Kasus : Perairan Pltu Paiton Probolinggo (the Effect of Lyzenga ' S Algorithm on Coral Reef Mapping Using Worldview-2 , a Case Study : Coastal Waters of Paiton Probo. *Jurnal Penginderaan Jauh*, 12(2), 123–132. http://jurnal.lapan.go.id/index.php/jurnal_inderaja/article/view/2392
- Kerusakan, D., Karang, T., & Pulau, D. I. (2014). *Program Kreativitas Mahasiswa Kepulauan Seribu Akibat Aktivitas Pariwisata Bidang Kegiatan : Pkm-Penelitian*.
- Khairunnisa. (2020). Daya Tarik Pariwisata Berkelanjutan di Kepulauan Seribu. Kompasiana.Com. <https://www.kompasiana.com/khairunnisa2420/5ea2d82ad541df7d9a7e5165/daya-tarik-pariwisata-berkelanjutan-di-kepulauan-seribu>
- Kovacs, E., Lyons, M., Roe, B.-A. R., Yuwono D, Wolff J, Tudman P, Murray N, & Phinn S. (2020). Reef Cover Classification Coral reef internal class descriptors for global habitat mapping. July.
- Rohfika, I., Embong Bulan, D., & Syahrir, M. R. (2019). Analysis Of Change of Coral Reef Area Using Landsat Image In Beras Basah Island Bontang, East Kalimantan. *Jurnal Aquarine*, 6(1), 9–18.
- Teknologi Perikanan dan Kelautan, J., Lumban Gaol, J., Panjaitan, J. P., Studi Teknologi Kelautan, P., Pascasarjana, S., Ilmu dan Teknologi Kelautan, D., Perikanan dan Ilmu Kelautan, F., & Pertanian Bogor, I. (2017). Pemetaan Geomorfologi Terumbu Karang Pulau Tunda Menggunakan Klasifikasi Berbasis Objek Coral Reef Geomorphic Mapping of Tunda Island Using Object Base Classification. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 8(2), 147–156.
- Wahyu Ningsih, N., Putra, A., Anggara, M. R., & Suriadin, H. (2020). Identifikasi Sampah Laut Berdasarkan Jenis dan Massa di Perairan Pulau Lae-Lae Kota Makassar. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis*, 4(2), 10–18.