

Variasi Luas Terumbu Karang di Pulau Barrang Lompo, Kepulauan Sangkarang (*Spermonde Island*) Berdasarkan Citra Satelit Sentinel 2

MUHAMMAD AKMAL¹, DIAN N. HANDIANI¹

1. Institut Teknologi Nasional Bandung¹
 2. Institut Teknologi Nasional Bandung¹
- Email: muhakmal510@gmail.com

ABSTRAK

Terumbu karang merupakan salah satu komunitas pesisir yang sangat rentan terhadap perubahan lingkungan laut khususnya suhu permukaan laut (SPL). Kenaikan SPL juga mengidentifikasi adanya gelombang panas laut (Marine Heatwaves/MHWs). MHWs juga teridentifikasi di sekitar Selat Makassar, yang dapat mempengaruhi komunitas terumbu karang di Spermonde Islands, yaitu dengan terjadinya pemutihan karang (bleaching) Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi luas terumbu karang di Spermonde islands, khususnya di Pulau Barrang Lompo, berdasarkan data citra di tahun 2016, 2019, dan 2022. Penelitian ini juga diterapkan metode algoritma Lyzenga untuk memudahkan identifikasi terumbu karang di lokasi kajian. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa identifikasi luas terumbu karang di Pulau Barrang Lompo tahun 2016 sekitar 34,71 hektar, tahun 2019 sekitar 34,32 hektar, dan tahun 2022 sekitar 36,99 hektar. Terjadi penurunan luas terumbu karang dari tahun 2016 ke tahun 2019 sebesar 0,4 hektar dan peningkatan luas terumbu karang di tahun 2019 hingga 2022 sebesar 2,6 hektar.

Kata kunci: *Marine Heatwaves, Terumbu Karang, Coral Bleaching, Algoritma Lyzenga.*

1. PENDAHULUAN

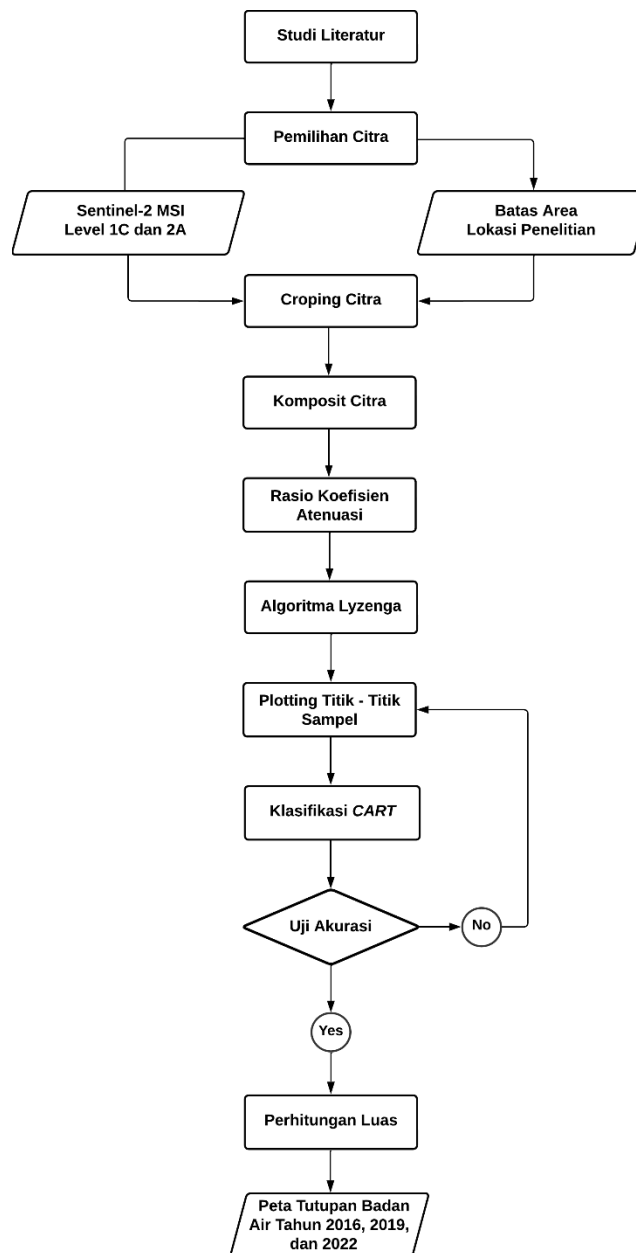
Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri dari 13.466 pulau dengan luas daratan 1.922.570 km² dan luas perairan 3.257.483 km² (Coremap-CTI, 2017). Perubahan iklim selama beberapa dekade terakhir telah berdampak pada kondisi fisik lautan dan diperkirakan akan menyebabkan perubahan signifikan pada lingkungan laut. Salah satunya adalah suhu permukaan laut (SPL)/*Sea Surface Temperature (SST)*. Gelombang panas di atmosfer juga terjadi di laut yaitu *Marine Heatwaves (MHWs)*, yang terdeteksi di perairan global. *MHWs* ini telah menimbulkan dampak yang sangat merugikan bagi masyarakat laut khususnya ekosistem pesisir. Terumbu karang merupakan salah satu komunitas pesisir yang sangat rentan terhadap perubahan lingkungan laut khususnya suhu permukaan laut (Gunawan dkk., 2022).

Satu dari wilayah pesisir dengan ekosistem terumbu karang berada di perairan barat Sulawesi Selatan (berdekatan Selat Makassar), yaitu di Kepulauan Spermonde biasa disebut juga Kepulauan Sangkarang atau Kepulauan Pabbiring (Gunawan dkk., 2022). Kepulauan Spermonde ini merupakan kumpulan dari sekitar 120 pulau di lepas pantai yang terletak di segitiga terumbu karang, antara lengkungan selatan Sulawesi dan Selat Makassar.

Identifikasi terumbu karang dilakukan menggunakan teknologi penginderaan jauh memiliki beberapa kelebihan, diantaranya cakupan area yang dapat dijangkau lebih luas dan juga dapat

memberikan informasi yang dibutuhkan secara berkala. Dalam penelitian ini identifikasi luas terumbu karang dilakukan dengan metode Algoritma Lyzenga. Metode Klasifikasi menggunakan Metode *Classification And Regression Tree (CART)*, algoritma *CART* sendiri merupakan algoritma klasifikasi terbimbing menggunakan teknik eksplorasi data yaitu teknik pohon keputusan, *CART* terbilang sederhana namun merupakan metode yang kuat (Breiman dkk., 1984). Uji Akurasi dilakukan menggunakan *Cross Validation Holdout Method*, berdasarkan 70% data training, 30% data testing, akurasi klasifikasi penutup lahan menggunakan matriks konfusi yang diperkenankan adalah lebih 80% (Short, 1982).

2. METODOLOGI



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

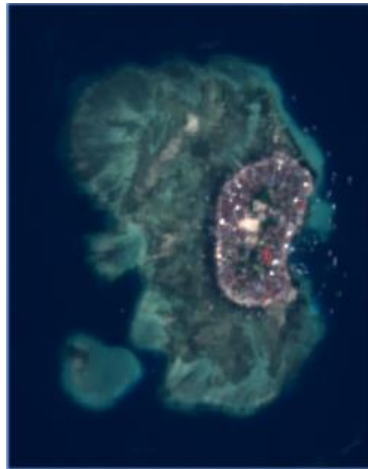
2.1 Data-Data

Adapun data-data yang digunakan adalah:

- a) Citra satelit Sentinel-2 Level 1C untuk Tahun 2016
- b) Citra satelit Sentinel-2 Level 2A untuk Tahun 2019 dan 2022

2.2 Komposit Citra dan *Processing* Algoritma Lyzenga

Gambar 2 menunjukkan komposit citra dengan komposit *true colour* band 432.



Gambar 2. Komposit Citra

Metode Lyzenga dikenal dengan nama metode *depth-invariant index* atau metode *water column correction* (koreksi kolom air). Koreksi kolom air bertujuan untuk mengeliminasi kesalahan identifikasi spektral habitat karena faktor kedalaman. Metode ini menghasilkan indeks dasar yang tidak dipengaruhi kedalaman dan berhasil baik pada perairan dangkal yang jernih seperti di wilayah habitat terumbu karang (Maritorena, 1996). Persamaan dalam metode ini ditunjukkan di persamaan 1 berikut:

$$DII = \ln(R_{Bi}) - ((k_i/k_j) \times \ln(R_{Bj})), \dots (1)$$

Keterangan:

DII : *Depth Invariant Index*

R_{Bi} : Band dengan panjang gelombang pendek (reflektansi kanal biru)

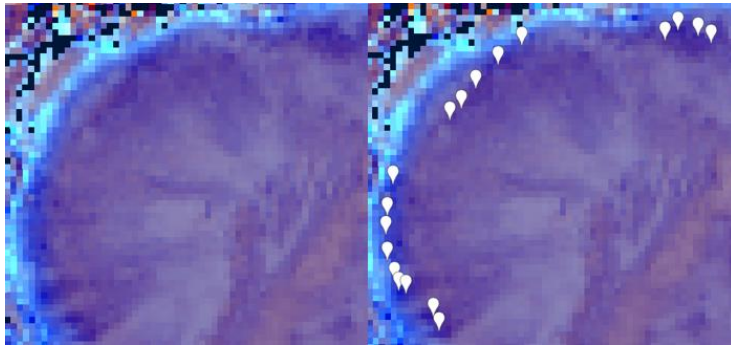
R_{Bj} : Band dengan panjang gelombang yang lebih panjang (reflektansi kanal hijau)

K_i/k_j : Rasio koefisien attenuasi saluran

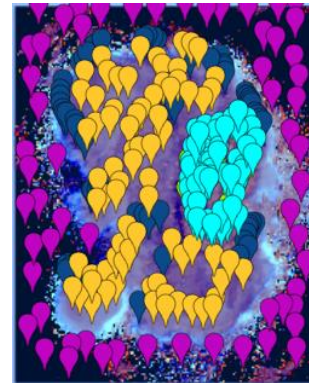
Sumber : (Guntur dkk., 2012)

2.3 Plotting Titik-titik Sampel

Penerapan Algoritma Lyzenga menghasilkan lapisan data tambahan pada antarmuka peta Google Earth Engine (GEE). Selanjutnya, dilaksanakan proses pengenalan objek/interpretasi citra dan dilanjutkan dengan pembuatan titik-titik sampel yang terplot (Gambar 3 dan Gambar 4) untuk masing-masing kategori yang akan diklasifikasikan, yaitu terumbu karang, padang lamun, area daratan, dan perairan laut.



Gambar 3. Plotting Titik-titik Sampel Terumbu Karang



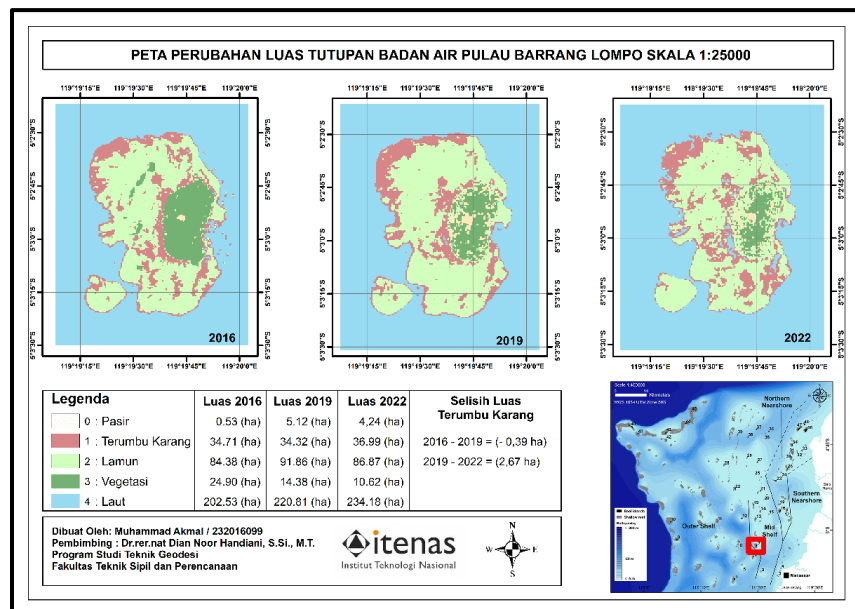
Gambar 3. Plotting Titik-titik Sampel Keseluruhan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Klasifikasi Sebaran Terumbu Karang

A. Peta Sebaran Terumbu Karang

Hasil klasifikasi tersebut menggambarkan Peta Tutupan Badan Air Pulau Barrang Lompo di Kepulauan Sangkarang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Gambar 5 menunjukkan bahwa terumbu karang secara dominan menyebar di bagian utara, barat, dan selatan dari Pulau Barrang Caddi. Pada legenda, tercatat penurunan luas terumbu karang sekitar 0.4 ha, yang terjadi karena berbagai faktor, salah satunya adalah gelombang panas laut yang terjadi pada tahun 2016. Namun, dari periode tahun 2016 hingga 2019, terjadi peningkatan luas terumbu karang sekitar 2.6 ha, yang disebabkan oleh perkembangan terumbu karang itu sendiri serta program rehabilitasi dan konservasi terumbu karang yang diterapkan di lokasi penelitian.



Gambar 5. Hasil Klasifikasi

Dari hasil klasifikasi tutupan wilayah perairan selama periode 2016 hingga 2019, tercatat adanya pengurangan luas sebaran terumbu karang sekitar 0.4 hektar. Penurunan ini terjadi karena berbagai faktor, dan salah satu di antaranya adalah fenomena gelombang panas laut, yang lebih dikenal sebagai *marine heatwaves*. Kejadian ini menyebabkan kenaikan suhu permukaan laut, dampaknya menyebabkan proses pemutihan karang atau *coral bleaching*. Fenomena ini telah teramati di perairan di seluruh dunia dalam beberapa dekade terakhir, dan salah satu puncak kejadian gelombang panas ini terjadi pada tahun 2016.

B. Hasil Uji Akurasi

Uji akurasi dilakukan menggunakan *Cross Validation Holdout Method*, dengan pembagian persentase 70% untuk data latih, dan 30% untuk data uji. Dapat dilihat pada tabel matriks konfusi 1, 2, 3, dari tabel matriks konfusi yang ada didapatkan nilai uji akurasi (*Overall Accuracy*) 94.87% untuk tahun 2016, 96.48% untuk tahun 2019, dan 98.27% untuk tahun 2022.

Tabel 1. Matriks Konfusi Tahun 2016

Barrang Lompo 2016			Sampel					Total
			0	1	2	3	4	
<i>Class Image</i>	Pasir	0	5	0	0	2	0	7
	Terumbu	1	0	16	1	0	0	17
	Lamun	2	0	0	22	0	0	22
	Vegetasi	3	0	0	1	12	0	13
	Laut	4	0	0	0	0	19	19
Total			5	16	24	14	19	74
<i>Overall Accuracy</i>			94.87 %					

Tabel 2. Matriks Konfusi Tahun 2019

Barrang Lompo 2019			Sampel					Total
			0	1	2	3	4	
<i>Class Image</i>	Pasir	0	12	0	0	0	0	12
	Terumbu	1	0	50	1	0	0	50
	Lamun	2	0	2	46	0	1	49
	Vegetasi	3	0	0	1	19	0	19
	Laut	4	0	1	0	0	74	75
Total			12	53	46	19	75	201
<i>Overall Accuracy</i>			96.48 %					

Tabel 3. Matriks Konfusi Tahun 2022

Barrang Lompo 2022			Sampel					Total
			0	1	2	3	4	
<i>Class Image</i>	Pasir	0	7	0	0	0	0	7
	Terumbu	1	0	46	2	0	0	48
	Lamun	2	0	1	47	0	1	49
	Vegetasi	3	0	0	0	4	0	4
	Laut	4	0	2	0	0	52	54
Total			7	49	49	4	53	156
Overall Accuracy			98.27 %					

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa identifikasi luas terumbu karang di Pulau Barrang Lompo tahun 2016 sekitar 34,71 hektar, tahun 2019 sekitar 34,32 hektar, dan tahun 2022 sekitar 36,99 hektar. Perubahan luas terumbu karang terjadi penurunan luas terumbu karang dari tahun 2016 ke tahun 2019 sebesar 0,4 hektar dan peningkatan luas terumbu karang di tahun 2019 hingga 2022 sebesar 2,6 hektar.

DAFTAR PUSTAKA

- Breiman, L., Friedman, J. H., Olshen, R. A., Stone, C. J. (1984). Classification And Regression Tree. NY: Chapman And Hall, New York.
- Coremap-CTI. (2017). Status Terumbu Karang Indonesia 2017. Pusat Penelitian Oseanografi – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta.
- Gunawan, S. R., Ningsih, N. S., Beliyana, E., Tarya, A. (2022). Marine Heatwaves Characteristics in Spermonde Islands, West Coast of South Sulawesi, Indonesia. Faculty of Sciences and Technology, Bandung Institute of Technology, Bandung, Indonesia. Journal of Physics: Conference Series, doi:10.1088/1742-6596/2377/1/012040.
- Guntur., Prasetyo, D., Wawan. (2012). Pemetaan Terumbu Karang. Ghalia Indonesia, Bogor.
- Maritorena, S. (1996). Remote Sensing of the Water Attenuation in Coral Reefs: a Case Study in French Polynesia. International Journal of Remote Sensing, 17(1), 155-166. <http://doi.org/10.1080/01431169608948992>.
- Short, N. M. (1982). The Landsat Tutorial Workbook: Basics of Satellite Remote Sensing. NASA Reference Publication 1078, NASA, Washington DC.