

## MAPPING THE DISTRIBUTION OF MANGROVES IN SERANG REGENCY USING REMOTE SENSING (CASE STUDY OF PULAU PANJANG)

Amelia Luthfi Kamil<sup>1</sup>, La Ode Alam Minsaris<sup>2</sup>, Della Ayu Lestari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Pendidikan Indonesia

Serang, telp/fax of (022) 2001135, e-mail: [amelialuthfi@upi.edu](mailto:amelialuthfi@upi.edu)

### ARTICLE INFO

Article history:

Received : 13 – Desember - 2022

Received in revised form : 19 – Desember - 2022

Accepted : 1 – Februari - 2023

Available online : 1 – Maret - 2023

### ABSTRACT

*Mangroves are a multifunctional coastal ecosystem in coastal areas. Mangrove ecosystems can adapt to extreme coastal conditions, but are highly vulnerable to hazards such as regional degradation, species degradation, conflicts of interest, exploitation, and excessive mangrove use. Remote identification can help obtain the latest data related to the area of mangrove areas with time criteria and coverage of certain areas. The remote sensing used is Google Earth Engine (GEE). This study aims to be able to determine changes in the area of mangrove distribution and the level of density of mangrove ecosystems on Panjang Island, Serang Regency for the last 5 years from 2017 to 2021. The results of the distribution of mangrove areas in the span of 5 years from 2017 to 2021 the mangrove area on Panjang Island experienced a decrease in mangrove area by 5.47 ha. The level of mangrove density on Panjang island in the 5-year period from 2017 to 2021 is classified as a very rare mangrove density category.*

**Keywords:** *Mangrove, Mapping and Remote Sensing.*

### 1. PENDAHULUAN

Mangrove adalah suatu ekosistem pesisir yang multifungsi di wilayah pesisir. Habitat mangrove melindungi garis pantai dari pasang surut yang dapat menyebabkan abrasi, mangrove juga berperan sebagai pengendalian iklim global melalui penyerapan karbon. (Burhannudin & Nessa, 2018).

Pulau Panjang, Kecamatan Pulo Ampel, Kabupaten Serang merupakan salah satu kawasan mangrove yang memiliki kondisi mangrove yang cukup memprihatinkan, dengan banyaknya mangrove yang mengalami kerusakan dan terkikis hingga 10 kilometer sejak tahun 2000. Kabupaten Serang mengalami abrasi yang sudah cukup besar terjadi dari sekitar 587 ha lahan mangrove yang rusak sekitar 300 ha, diperkirakan 15 meter pesisir tergerus gelombang atau abrasi. (Anom, 2021). Berdasarkan hal tersebut perlu adanya perhatian khusus sebagai upaya dalam melindungi dan memperbaiki kawasan mangrove yaitu dengan mengetahui data terbaru mengenai kondisi dan luasan mangrove sehingga dapat dijadikan acuan untuk perencanaan pengembangan pelestarian mangrove. Metode pengideraan jauh dapat membantu memperoleh data-data terbaru terkait luas kawasan mangrove dengan kriteria waktu dan cakupan daerah tertentu.

*Received : 13 – Desember - 2022; Received in revised form : 19 – Desember - 2022; Accepted : 1 Februari - 2023; Available online : 1 – Maret - 2023*

Penginderaan jauh (Remote Sensing) merupakan aktivitas penyerapan informasi permukaan bumi yang menggunakan gelombang elektromagnetik. Penginderaan jauh yang digunakan yaitu Google Earth Engine (GEE). Kelebihan platform Google Earth Engine yaitu user tidak perlu adanya proses pra pemrosesan gambar yang biasanya memerlukan waktu dan penyimpanan data di perangkat keras pengguna dikarenakan basis data dan proses pengolahan dilakukan dengan menggunakan layanan cloud (Pratama & Sudrajat, 2020). GEE bersifat open source terhadap akses dan analisis data geografis yang dapat digunakan dalam penelitian dan pengambilan keputusan (Fikri, Setiawan, Violando, Muttaqin, & Rahmawan, 2021). Kemudian untuk menentukan keberadaan mangrove dan non mangrove serta sebaran kerusakan mangrove dilakukan dengan penerapan teknik Normalized Difference Vegetation Index dan satelit yang akan digunakan untuk pemetaan sebaran mangrove yaitu satelit landsat 8 OLI.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penginderaan Jauh untuk Mangrove

Penggunaan penginderaan jauh untuk mempelajari karakteristik permukaan bumi dalam lingkup luas atau skala besar secara efisien dan efektif telah lama digunakan. Teknik penginderaan jauh juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi vegetasi mangrove. Penginderaan jauh dapat memantau kawasan mangrove yang luas atau relatif kecil. Ini mengurangi biaya dibandingkan dengan menggunakan pengukuran langsung dan mempersingkat waktu analisis dibandingkan dengan pengukuran lapangan. Teknik penginderaan jauh mendapatkan keuntungan dari sifat sinoptiknya, yang memungkinkan mereka mengukur objek secara bersamaan di area yang luas dan bahkan secara berkala pada waktu yang berbeda (Winarso, 2018).

### 2.2 Google Earth Engine (GEE)

Google Earth Engine adalah alat yang dapat digunakan untuk proses dan menganalisis data geospasial melalui repositori yang disediakan Google. GEE menggunakan sistem berbasis cloud dengan bahasa pemrograman Javascript dan Python untuk menjalankan sistem pada mesin Google Earth. Keuntungan menggunakan GEE dibandingkan platform lain adalah platform Google Earth Engine dapat mempercepat proses pengolahan citra karena citra sudah disediakan di cloud dan mengurangi penggunaan memori computer karena tidak mendownload citra terlebih dahulu (Winarso, 2018).

### 2.3 Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

*Normalized Difference Vegetation Indeks* atau NDVI merupakan jenis metode yang didasarkan pada respon objek di spektrum radiasi band RED dan NIR. NDVI dilakukan untuk dapat memetakan persebaran vegetasi mangrove tingkat kerapatan kanopi mangrove. Band yang digunakan dalam melakukan analisis ini adalah band 3 red dan band 4 NIR (Hendrawan *et al*, 2018). Secara matematis, formula yang digunakan untuk mendapatkan nilai NDVI menggunakan perhitungan berikut :

$$NDVI = \frac{(NIR - red)}{(NIR + red)}$$

NDVI = nilai NDVI

NIR = nilai band Near-Infra Red

red = nilai band red

Klasifikasi kerapatan mangrove dengan ketentuan yang dapat dilihat pada Tabel 1.

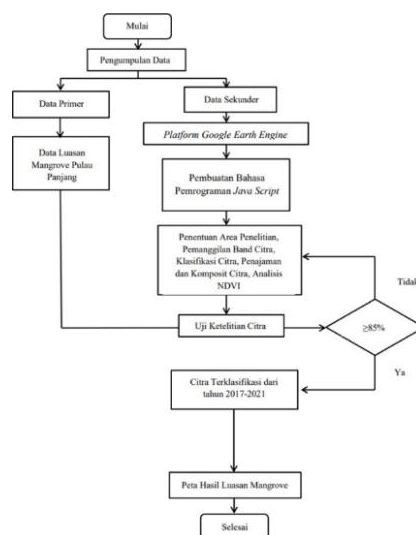
| Tingkat Kerapatan                  | Nilai NDVI  |
|------------------------------------|-------------|
| Lebat                              | 0,67 - 1    |
| Agak Lebat                         | 0,53 - 0,67 |
| Sedang                             | 0,38 - 0,53 |
| Agak jarang                        | 0,24 - 0,38 |
| Jarang                             | 0,1 - 0,24  |
| Sangat jarang / tidak ada vegetasi | -0,99 - -1  |

**Tabel 1.** Klasifikasi kerapatan mangrove (Simarmata, et al., 2021)

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini menjelaskan mengenai tahapan penelitian secara keseluruhan. Metode algoritma indeks vegetasi yang digunakan untuk menentukan status vegetasi adalah NDVI yang merupakan indeks vegetasi yang sering digunakan dibandingkan jenis metode indeks vegetasi lainnya karena dapat meminimalisir kondisi hasil kesalahan dari topografi yang buruk.. Berikut diagram penelitian terdapat di gambar 2.

**Gambar 2.** Diagram alur penelitian



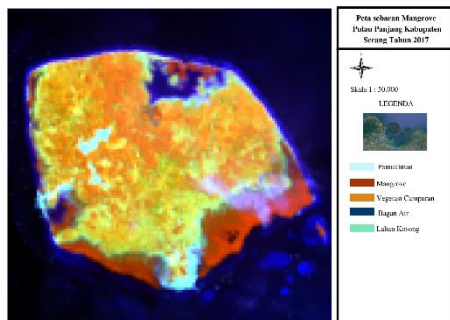
Adapun alur dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Pembatasan area pengamatan  
Pembatasan lokasi pengamatan pada platform Google Earth Engine bertujuan untuk meningkatkan spesifikasi penelitian sehingga pengolahan citra hanya dilakukan di area penelitian.
2. *Reclass* Mangrove  
*Reclass* atau pengkelasan mangrove adalah pemisahan ekosistem mangrove dengan tutupan lahan lainnya. Hal ini dilakukan menggunakan pengklasifikasian pixel dalam citra landsat 8 OLI.
3. *Cloud Masking*  
*Cloud Masking* yaitu tahapan pengolahan citra yang dilakukan untuk menghilangkan awan yang menutupi daerah penelitian. Selain itu dilakukan juga pemilihan citra yang memiliki *cloud cover minimum* atau citra dengan tutupan awan yang paling sedikit.
4. Visualisasi NDVI.  
NDVI digunakan untuk memvisualisasikan tingkat kehijauan suatu ekosistem mangrove. Pengolahan data pada metode NDVI yaitu dengan memasukkan nilai algoritma indeks vegetasi. Setelah itu dilakukan *grouping* pada indeks vegetasi menggunakan nilai NDVI (Rahma, et al., 2020)
5. Penghitungan luasan  
Menghitung besarnya perubahan area mangrove (sebaran, luasan, dan kerapatan mangrove) tahun 2017 sampai 2021 menggunakan data citra hasil pengklasifikasian mangrove.
6. Uji Akurasi  
Uji akurasi dilakukan untuk melihat keakuratan data hasil klasifikasi dengan data yang sudah diverifikasi atau data lapangan. Uji klasifikasi minimal mendapat nilai 85% sehingga layout persebaran mangrove yang dihasilkan dapat digunakan untuk analisis. (Wicaksono & Wicaksono, 2019).
7. Pembuatan peta sebaran mangrove  
Pembuatan peta sebaran mangrove dilakukan dengan pengunduhan hasil pengolahan citra landsat 8 kemudian dibuat layout peta sebaran mangrove Pulau Panjang menggunakan aplikasi QGIS 3.6.

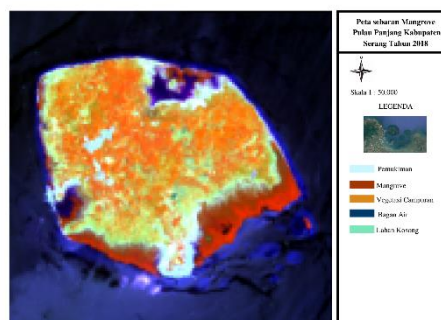
#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Sebaran dan Luasan Mangrove

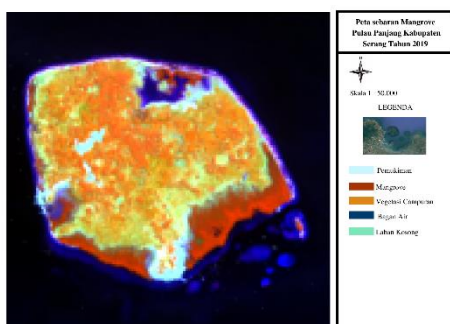
Sebaran dan luasan mangrove di pulau Panjang Kabupaten Serang disajikan dari hasil pengolahan data yang telah dilaksanakan. Visualisasi sebaran mangrove di pulau Panjang Kabupaten Serang pada tahun 2017 sampai 2021 dapat dilihat di gambar 3-7 dengan skala 1:50000.



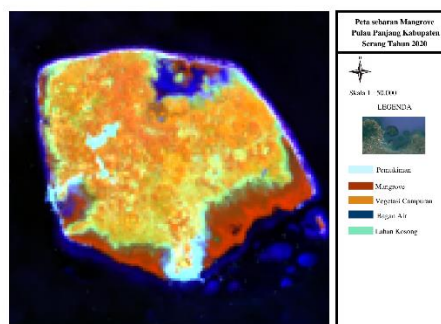
**Gambar 3.** Peta Sebaran Mangrove Pulau Panjang 2017



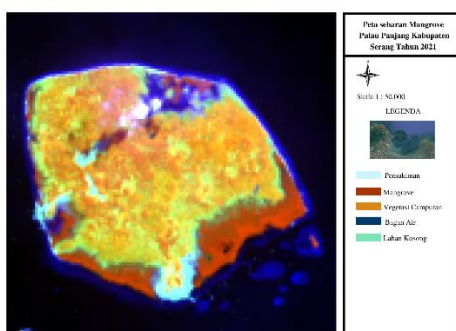
**Gambar 4.** Peta Sebaran Mangrove Pulau Panjang 2018



**Gambar 5.** Peta Sebaran Mangrove Pulau Panjang 2019



**Gambar 6.** Peta Sebaran Mangrove Pulau Panjang 2020



**Gambar 7.** Peta Sebaran Mangrove Pulau Panjang 2021

Hasil klasifikasi lahan mangrove dan perbandingan luasnya menunjukkan bahwa selama 5 tahun terakhir luasan mangrove mengalami perubahan berikut perubahan jumlah luasan disajikan di tabel 1.

| Uraian                   | 2017      | 2018      | 2019      | 2020      | 2021      |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Total luas pulau Panjang | 801,32 ha | 799,91 ha | 798,12 ha | 796,53 ha | 794,86 ha |
| Mangrove                 | 75,51 ha  | 73,01 ha  | 72,11 ha  | 71,28 ha  | 70,04 ha  |

**Tabel 1.** Luas Mangrove Pulau Panjang

Pada rentang 5 tahun dari 2017 sampai 2021 luasan mangrove di Pulau Panjang mengalami penurunan luasan mangrove sebesar 5,47 ha. Penurunan luasan mangrove berdasarkan hasil overlay peta dan analisis citra lebih cenderung terdapat di pesisir barat dan tenggara Pulau Panjang. dikarenakan adanya pengalihfungsian lahan dan pengerukan pasir mengakibatkan perubahan pola dan kecepatan arus yang berdampak pada percepatan abrasi dan dasar laut semakin dalam (Muthmainnah, Latief, & Arief, 2022) di Pulau Panjang. Selain itu pesisir barat merupakan selat yang relatif sempit sehingga pesisir barat menjadi rentan terhadap gelombang. Sedangkan penurunan luasan di pesisir barat dikarenakan daerah tersebut merupakan pusat pemerintahan desa di Pulau Panjang, sehingga terjadi penyusutan area mangrove yang sangat berhubungan dengan peralihan penggunaan lahan di area mangrove (Syamsu, Nugraha, Nugraheni, & Wahwakhi, 2018). Pencemaran dari beberapa kegiatan industri di kawasan pantai Pulo Ampel, baik dalam industri rumah tangga maupun industri manufaktur dan pertambangan pasir di pantai Pulau Panjang hingga reklamasi turut menjadi penyebab penurunan luasan pesisir Pulau Panjang (Dianovita, Takarina, & Sue, 2019)

#### 4.2 Hasil Uji Akurasi Klasifikasi Lahan Mangrove

Klasifikasi lahan mangrove dilakukan secara digital dengan mengelompokkan nilai-nilai hasil transformasi spektral dari data citra yang diproses. Klasifikasi tersebut diuji secara visual dengan membandingkan hasil klasifikasi dengan data pembandingan *Google Earth*. Hasil dalam *confusion matrix table* dengan *overall accuracy* dari klasifikasi citra landsat 8 OLI pada tiap tahunnya yaitu tahun 2017 89,36% , tahun 2018 91,04% , tahun 2019 96,87% , tahun 2020 87,80% , dan tahun 2021 86,53%.

#### 4.3 Tingkat Kerapatan Mangrove

Hasil ekstraksi nilai NDVI yang didapatkan ditunjukkan pada Tabel 7.

| Tahun | Nilai NDVI Tertinggi | Nilai NDVI Terendah | Nilai NDVI rata rata |
|-------|----------------------|---------------------|----------------------|
| 2017  | 0,66                 | -0,277              | 0,41                 |
| 2018  | 0,42                 | -0,328              | 0,37                 |
| 2019  | 0,60                 | -0,384              | 0,34                 |
| 2020  | 0,67                 | -0,494              | 0,33                 |
| 2021  | 0,81                 | -0,497              | 0,29                 |

**Tabel 7.** Hasil ekstraksi nilai NDVI

Tabel 7. menunjukan bahwa tingkat kerapatan mangrove di pulau Panjang dalam kurun waktu 5 tahun dari tahun 2017 sampai 2021 mengalami penurunan kerapatan mangrove dari tahun ketahunnya meskipun masih tetap tergolong dalam kategori kerapatan mangrove sedang sampai agak jarang.

### 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Sebaran kawasan mangrove di pulau Panjang Kabupaten Serang telah mengalami perubahan penurunan dalam kurun waktu 5 tahun dari 2017 sampai 2021. Dilihat dari penurunan luasan mangrove sebesar 5,47 ha dalam kurun waktu 5 tahun. Persebaran daerah penurunan mangrove terjadi di bagian pesisir barat dan tenggara pulau. Sedangkan berdasarkan nilai hasil NDVI sebaran mangrove di pulau Panjang dalam kurun waktu 5 tahun dari tahun 2017 sampai 2021 mengalami mengalami penurunan kerapatan mangrove dari tahun ketahunnya meskipun masih tetap tergolong dalam kategori kerapatan mangrove sedang sampai agak jarang.

### 6 DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anom, S. (2021). Pemberian Insentif Pelestarian Mangrove Di Pesisir Pantai Kabupaten Serang (Analisis di Pulau Panjang). *Jurnal ilmiah Hukum dan Keadilan* , 156-172.
- [2] Burhannudin, A. I., & Nessa, H. N. (2018). *Pengantar Ilmu Kelautan dan Perikanan*. Yogyakarta: Deepublish.
- [3] Dianovita, C., Takarina, N. D., & Sue, R. A. (2019). Jasa Ekosistem Lamundi Pulau Panjang, Serang, Banten. *IJEEM: Indonesian Journal of Environmental Education and Management*, 95-106.
- [4] Fikri, A. S., Setiawan, F., Violando, W. A., Muttaqin, A. D., & Rahmawan, F. (2021). Analisis Perubahan Penutupan Lahan Menggunakan Google Earth Engine dengan Algoritma Cart (Studi Kasus: Wilayah Pesisir Kabupaten Lamongan, Provinsi Jawa Timur). *PROSIDING FORUM ILMIAH TAHUNAN (FIT)-*

*MAPPING THE DISTRIBUTION OF MANGROVES IN SERANG REGENCY USING REMOTE SENSING (CASE STUDY OF PULAU PANJANG) (Amelia Luthfi Kamil)*

- 
- IKATAN SURVEYOR INDONESIA (ISI) 2021 (pp. 89-99). Semarang: Teknik Geodesi UNDIP.
- [5] Hendrawan, Gaol, J. L., & Susilo, S. B. (2018). Studi Kerapatan dan Perubahan Tutupan Mangrove Menggunakan Citra Satelit di Pulau Sebatik Kalimantan Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 99-109.
- [6] Muthmainnah, M., Latief, R., & Arief, R. (2022). Upaya Mitigasi Bencana Abrasi Pada Kawasan Pesisir Desa Aeng Batu-Batu, Kecamatan Galesong Utara, Kabupaten Takalar. *Journal of Urban Planning Studies*, 208-218.
- [7] Pratama, A., & Sudrajat, J. (2020). Analisis Penggunaan Algoritma Ndvi Pada Platform Google Earth Engine Sebagai Data Dukung Evaluasi Keberhasilan Pelaksanaan Reklamasi Lahan Bekas Tambang. *PROSIDING TPT XXIX PERHAPI* (pp. 155-162). Jakarta: Porsiding Temu Profesi Tahunan Perhapi.
- [8] Syamsu, I. F., Nugraha, A. z., Nugraheni, C. T., & Wahwakhi, S. (2018). Kajian Perubahan Tutupan Lahan Di Ekosistem Mangrove Pantai Timur Surabaya. *Media Konservasi*, 122-131.
- [9] Wicaksono, A., & Wicaksono, P. (2019). Akurasi Geometri Garis Pantai Hasil Transformasi Indeks Air pada Berbagai Penutup Lahan di Kabupaten Jepara. *Majalah Geografi Indonesia*, 86-94.