



# PEMETAAN KERAPATAN MANGROVE DI CILACAP MENGGUNAKAN *GOOGLE EARTH ENGINE (GEE)*

**AHMAD RANGGA FIRLIANSYA**



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pemetaan Kerapatan Mangrove di Cilacap Menggunakan Google Earth Engine (GEE)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

Ahmad Rangga Firliansya  
C54190073

## ABSTRAK

AHMAD RANGGA FIRLIANSYA. Pemetaan Kerapatan Mangrove di Cilacap Menggunakan Google Earth Engine (GEE). Dibimbing oleh RIZA AITIANDO PASARIBU dan RISTI ENDRIANI ARHATIN.

Eksplorasi mangrove yang berlebihan oleh manusia mengakibatkan luasan mangrove semakin berkurang seiring berjalannya waktu. Monitoring dan penanaman kembali menjadi fokus utama untuk menyelamatkan kelestarian mangrove. Penelitian ini bertujuan memetakan sebaran dan kerapatan mangrove di Kolak Sekencil, Cilacap, menggunakan citra Sentinel-2A. Citra diambil dan diolah menggunakan *Google Earth Engine* (GEE) dengan algoritma *Mangrove Vegetation Index* (MVI) dan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). Data lapang mangrove dan bukan mangrove diambil sebanyak 65 titik menggunakan metode *hemispherical photography*. Algoritma MVI digunakan untuk membedakan wilayah mangrove dan bukan mangrove dengan rentang nilai 2,372 – 18,079 untuk wilayah mangrove. Algoritma NDVI digunakan untuk melihat sebaran dan kerapatan mangrove di wilayah penelitian. Terdapat 3 kelas kerapatan yang dihasilkan, yaitu rapat (11,72 ha), sedang (0,69 ha), dan jarang (1,13 ha). Total luasan mangrove yang didapatkan sebesar 13,54 ha dengan tingkat akurasi mencapai 82,22% dan koefisien kappa 0,89. Korelasi antara persentase kanopi mangrove dengan nilai NDVI ditunjukkan dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,797 dan koefisien determinasi ( $r^2$ ) sebesar 0,636.

Kata kunci: Kerapatan Mangrove, GEE, NDVI, MVI, Cilacap.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## ABSTRACT

AHMAD RANGGA FIRLIANSYA. Mapping of Mangrove Density on Cilacap Using Google Earth Engine (GEE). Supervised by RIZA AITIANDO PASARIBU dan RISTI ENDRIANI ARHATIN.

The excessive exploitation of mangroves by humans has led to a decline in mangrove coverage over time. Monitoring and replanting have become the primary focus for preserving mangrove sustainability. This study aims to map the distribution and density of mangroves in Kolak Sekancil, Cilacap, using Sentinel-2A imagery. The images were captured and processed using Google Earth Engine (GEE) with the Mangrove Vegetation Index (MVI) and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) algorithms. The field data for mangrove and non-mangrove areas were collected at 65 locations using the hemispherical photography method. The MVI algorithm was used to differentiate mangrove from non-mangrove areas with a value range of 2,372 – 18,079 for mangrove regions. The NDVI algorithm was employed to assess the distribution and density of mangroves in the study area. Three density classes were identified: dense (11.80 ha), moderate (0.40 ha), and sparse (0.28 ha). The total area mapped was 12.48 ha with an accuracy rate of 82.22% and a kappa coefficient of 0.89. The correlation between the mangrove canopy percentage and NDVI value is indicated by a correlation coefficient ( $r$ ) value of 0.797 and a determination coefficient ( $r^2$ ) of 0.636.

*Keywords: Mangrove Density, GEE, NDVI, MVI, Cilacap.*

@Hak Cipta: <https://doi.org/10.24127/ijpp.v1i1.10000>

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

**PEMETAAN KERAPATAN MANGROVE  
DI CILACAP MENGGUNAKAN  
GOOGLE EARTH ENGINE (GEE)**

**AHMAD RANGGA FIRLIANSYA**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si.  
2. Muhammad Iqbal, S.Pi., M.Si.

Judul Skripsi : Pemetaan Kerapatan Mangrove di Cilacap Menggunakan *Google Earth Engine (GEE)*

Nama : Ahmad Rangga Firliansya

NIM : C54190073

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Riza Aitiando Pasaribu, S.Pi., M.Si.



Pembimbing 2:

Risti Endriani Arhatin, S.Pi., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan

Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.

NIP 197207262005011002



Tanggal Ujian: 23 Juli 2024

Tanggal Lulus:





## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan April 2023 sampai bulan Agustus 2023 ini ialah penginderaan jauh, dengan judul “Pemetaan Perubahan Sebaran dan Kerapatan Mangrove di Cilacap Menggunakan *Google Earth Engine* (GEE)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada

1. Bapak Riza Aitiando Pasaribu, S.Pi, M.Si. selaku dosen pembimbing pertama, dan Ibu Risti Endriani Arhatin, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua, yang telah membimbing dan banyak memberi saran dalam pengerjaan tugas akhir.
2. Bapak Muhammad Iqbal, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik dan tim penguji luar komisi pembimbing.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si. selaku dosen Gugus Kualitas Mutu dan tim penguji luar komisi pembimbing.
4. Bapak Dr. Steven Solikin, S.I.K., M.Si. selaku moderator seminar.
5. Bapak Wahyono selaku Kepala Pengurus Mangrove Kolak Sekancil yang telah membantu selama pengumpulan data.
6. Orang tua penulis, yaitu Bapak Achmad Komari dan Ibu Nurlaila, yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.
7. Dosen, tenaga pendidik, dan staff Tata Usaha Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan.
8. Irgi Fadillah, Filipino Inzaghi, Siti Nur Fadhillah, Najla Nabihah, Reyhanniza Farahdillah, Hibatullah Adib, dan Adriana Adrawisesa yang telah membantu dan mendukung penulis dalam penyusunan dan pengolahan data.
9. Matthew Leonard, Izanara Gavin, Lazuardi Ihsan, Widyanto Hadi, Achmad Afriza, Samuel Efraim, Aditya Bagus, dan Rafly Putra yang selalu bersedia menemani dan banyak memberikan masukan terhadap penulis dalam penyelesaian tugas akhir.
10. Teman-teman ITK 56 serta pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian tugas akhir.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

*Ahmad Rangga Firliansya*

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Pengolahan dan Analisis Data	5
III HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Kondisi Lokasi Penelitian	11
3.2 Persentase Tutupan Kanopi Mangrove	11
3.3 Komposit Citra	12
3.4 <i>Google Earth Engine (GEE)</i>	12
3.5 <i>Mangrove Vegetation Index (MVI)</i>	14
3.6 Peta Sebaran dan Kerapatan Mangrove	17
3.7 Uji Akurasi	17
3.8 Analisis Hubungan Tutupan Kanopi dengan Nilai NDVI	19
IV SIMPULAN DAN SARAN	20
4.1 Simpulan	20
4.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	24
RIWAYAT HIDUP	31



## DAFTAR TABEL

1	Bahan yang digunakan untuk penelitian	3
2	Karakteristik spektrum band pada citra Sentinel-2A	4
3	Kriteria tingkat kerapatan mangrove	8
4	Klasifikasi nilai keamatan koefisien kappa	9
5	Klasifikasi analisis korelasi	10
6	Luas tiap kelas kerapatan ekosistem mangrove di Kawasan Kolak Sekencil, Desa Ujung Alang, Cilacap, Jawa Tengah	17
7	Hasil uji akurasi MVI menggunakan metode <i>confusion matrix</i>	18
8	Hasil uji akurasi NDVI menggunakan metode <i>confusion matrix</i>	19

## DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian mangrove Kolak Sekencil, Cilacap	3
2	Diagram alir tahapan prosedur kerja	5
3	Contoh perhitungan <i>confusion matrix</i>	9
4	Kondisi lokasi penelitian	11
5	Contoh perhitungan persentase luasan tutupan kanopi menggunakan (a) foto kanopi asli yang diolah menjadi (b) tipe 8-bit	12
6	Hasil (a) <i>True Color Composite</i> dan (b) <i>False Color Composite</i> pada citra Sentinel-2A	13
7	Contoh <i>syntax</i> untuk mencari citra	13
8	Contoh hasil <i>syntax</i> “print” pada <i>Console</i>	13
9	<i>Syntax</i> untuk melihat citra menggunakan <i>True Color Composite</i>	14
10	Contoh <i>syntax</i> algoritma (a) MVI dan (b) NDVI	14
11	<i>Syntax</i> untuk <i>export</i> citra	14
12	Peta titik sampel MVI Lokasi 1	15
13	Histogram nilai MVI Lokasi 1	15
14	Peta titik sampel MVI Lokasi 2	16
15	Histogram nilai MVI Lokasi 2	16
16	Peta sebaran mangrove menggunakan algoritma MVI	17
17	Peta sebaran dan kerapatan mangrove sesuai digitasi Kawasan Kolak Sekencil, Cilacap, Jawa Tengah	18
18	Grafik korelasi tutupan kanopi mangrove dengan nilai NDVI	19

## DAFTAR LAMPIRAN

1	<i>Syntax code</i> pra-pengolahan citra	25
2	<i>Syntax code</i> MVI	25
3	<i>Syntax code</i> NDVI	26
4	<i>Syntax code</i> untuk mengekstrak hasil pengolahan citra	26
5	Data plot mangrove dan bukan mangrove	27
6	Peta dan histogram threshold MVI Desa Ujung Alang, Cilacap, Jawa Tengah	29