

**PEMETAAN SEBARAN DAN KERAPATAN MANGROVE  
MENGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A DI DESA  
PANTAI MEKAR, MUARA GEMBONG**

**AIDIL SAPUTRA**



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**

@Hak cipta milik IPB University

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 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.



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

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pemetaan Sebaran dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2A di Desa Pantai Mekar, Muara Gembong” 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, Juni 2026

Aidil Saputra  
C5401221050

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.



## ABSTRAK

AIDIL SAPUTRA. Pemetaan Sebaran dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2A di Desa Pantai Mekar, Muara Gembong. Dibimbing oleh RISTI ENDRIANI ARHATIN, JAMES PARLINDUNGAN PANJAITAN, dan BAYU PRAYUDHA.

Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong merupakan wilayah pesisir dengan risiko abrasi yang tinggi. Banyak upaya rehabilitasi mangrove telah dilakukan namun belum optimal. Salah satu faktor penyebabnya adalah belum meratanya kegiatan rehabilitasi dan penanaman mangrove. Penelitian ini bertujuan menghasilkan peta sebaran dan kerapatan kanopi mangrove melalui kombinasi indeks vegetasi. Penelitian ini memanfaatkan citra Sentinel-2A dengan indeks *Mangrove Vegetation Index* (MVI), *Normalized Difference Water Index* (NDWI), *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), dan *Automatic Mangrove Map and Index* (AMMI) untuk menghasilkan peta sebaran dan kerapatan kanopi mangrove yang representatif. Hasil penentuan *threshold* mangrove menggunakan MVI berada di rentang 4,20–15,13. Hasil pengolahan persentase kerapatan kanopi bervariasi mulai dari 37–90%. Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa kombinasi NDVI dan AMMI menghasilkan model kerapatan kanopi terbaik dengan koefisien korelasi sebesar 0,87 dan RMSE sebesar 0,083. Uji akurasi menggunakan *confusion matrix* menghasilkan nilai *overall accuracy* sebesar 83,3% dan koefisien kappa sebesar 0,72. Hasil penelitian menunjukkan total luas mangrove sebesar 182,34 ha, yang terdiri atas kerapatan kanopi jarang (20,12 ha), sedang (119,25 ha), dan rapat (42,97 ha).

Kata kunci: Kerapatan kanopi, mangrove, Pantai Mekar, penginderaan jauh



## ABSTRACT

AIDIL SAPUTRA. Mapping the Distribution and Density of Mangroves Using Sentinel-2A Imagery in Pantai Mekar Village, Muara Gembong. Supervised by RISTI ENDRIANI ARHATIN, JAMES PARLINDUNGAN PANJAITAN, and BAYU PRAYUDHA.

Pantai Mekar Village, Muara Gembong District, is a coastal area with a high risk of abrasion. Various mangrove rehabilitation efforts have been implemented, however, the outcomes have not yet been optimal. One contributing factor is the uneven distribution of rehabilitation and mangrove planting activities. This study aimed to produce mangrove distribution and canopy density maps through the combination of vegetation indices. Sentinel-2A imagery was utilized using the Mangrove Vegetation Index (MVI), Normalized Difference Water Index (NDWI), Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), and Automatic Mangrove Map and Index (AMMI) to generate representative mangrove distribution and canopy density maps. The mangrove threshold determined using MVI ranged from 4.20 to 15.13. The processed canopy density percentages varied from 37% to 90%. Correlation analysis showed that the combination of NDVI and AMMI produced the best canopy density model, with a correlation coefficient of 0.87 and an RMSE of 0.083. Accuracy assessment using a confusion matrix resulted in an overall accuracy of 83.3% and a kappa coefficient of 0.72. The mapping results indicated a total mangrove area of 182.34 ha, consisting of sparse canopy density (20.12 ha), moderate canopy density (119.25 ha), and dense canopy density (42.97 ha).

Keywords: Canopy density, mangrove, Pantai Mekar, remote sensing



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 2026  
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 SEBARAN DAN KERAPATAN MANGROVE  
MENGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A DI DESA  
PANTAI MEKAR, MUARA GEMBONG**

**AIDIL SAPUTRA**

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  
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.
2. Dr. Adriani, S.Pi., M.Si.

Judul Skripsi : Pemetaan Sebaran dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2A di Desa Pantai Mekar, Muara Gembong  
Nama : Aidil Saputra  
NIM : C5401221050

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Risti Endriani Arhatin, S.Pi., M.Si.



Pembimbing 2:  
Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil.



Pembimbing 3:  
Dr. Bayu Prayudha, S.Si., M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan:  
Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.  
NIP 197207262005011002



Tanggal Ujian: 10 Juni 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

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.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam tugas akhir yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2025 ini ialah penginderaan jauh, dengan judul “Pemetaan Sebaran dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2A di Desa Pantai Mekar, Muara Gembong”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Ibu Dr. Risti Endriani Arhatin, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing pertama, Bapak Dr. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil. selaku dosen pembimbing kedua, dan Bapak Dr. Bayu Prayudha, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing ketiga yang telah banyak membimbing serta memberi saran dan masukan dalam penyusunan tugas akhir.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si. selaku dosen penelaah Gugus Kendali Mutu (GKM).
3. Bapak Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si. dan Ibu Dr. Adriani, S.Pi., M.Si. selaku dosen penguji skripsi yang telah memberi banyak saran dan masukan dalam penulisan skripsi.
4. Ibu Dr. Adriani, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik.
5. Bapak Dr. Ir. Nyoman Metta N. Natih, M.Si. selaku moderator seminar proposal dan Bapak Muhammad Iqbal, S.Pi., M.Si. selaku moderator seminar hasil.
6. Orang tua penulis, yaitu Bapak Rusdi dan Ibu Susanti, yang telah banyak memberi dukungan, motivasi, dan doanya.
7. Dosen, tenaga pendidik, dan staff Tata Usaha Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan.
8. Teman-teman ITK 59 serta pihak terkait yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
9. Organik aktif Resimen Mahasiswa IPB dan Warga Markas Komando Dramaga yang turut membantu, kebersamai dan menyemangati dalam penyusunan tugas akhir.
10. Elsina Zahari yang turut membantu dan kebersamai dalam penulisan tugas akhir.

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

Bogor, Juni 2026

*Aidil Saputra*



## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
2.4 Analisis Data	5
2.4.1 Analisis data lapang	5
2.4.2 <i>Mangrove Vegetation Index</i> (MVI)	6
2.4.3 <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI)	7
2.4.4 <i>Automatic Mangrove Map and Index</i> (AMMI)	7
2.4.5 <i>Normalized Difference Water Index</i> (NDWI)	8
2.4.6 Analisis Hubungan Data Lapang Dengan NDVI dan AMMI	8
2.4.7 Analisis Regresi Data Lapang Dengan NDVI dan AMMI	9
2.4.8 Uji akurasi tematik ( <i>Confusion matrix</i> )	9
III HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Kondisi Lokasi Penelitian	11
3.2 Persentase Kerapatan Kanopi Mangrove	13
3.3 <i>Pre-processing Citra</i>	14
3.4 <i>Mangrove Vegetation Index</i> (MVI)	15
3.4.1 Penentuan <i>Threshold</i> (ambang batas) MVI	15
3.4.2 Peta Sebaran Mangrove	17
3.4.3 Uji Akurasi Peta Sebaran Mangrove	18
3.5 Seleksi Model Kerapatan Kanopi Mangrove	19
3.6 Model Kerapatan Kanopi Mangrove	20
3.6.1 Distribusi Spasial Kerapatan Kanopi Menggunakan Model Kombinasi NDVI dan AMMI	20
3.6.2 Uji Akurasi Model Kerapatan Kanopi Mangrove	22
IV SIMPULAN DAN SARAN	25
4.1 Simpulan	25
4.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	30

## DAFTAR TABEL

1	Klasifikasi Kerapatan Kanopi Mangrove Berdasarkan Departemen Kehutanan Tahun 2005	6
2	Klasifikasi Kerapatan Mangrove Berdasarkan NDVI	7
3	Klasifikasi analisis korelasi	9
4	Klasifikasi nilai keerratan koefisien kappa	10
5	Uji akurasi peta sebaran mangrove MVI menggunakan <i>confusion matrix</i>	18
6	Evaluasi performa model regresi linear kerapatan kanopi mangrove	19
7	Koefisien model regresi kerapatan kanopi mangrove	20
8	Rincian luasan lahan mangrove berdasarkan kerapatan kanopi	22
9	Uji akurasi model kerapatan kanopi menggunakan <i>confusion matrix</i>	23

## DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian di Desa Pantai Mekar, Muara Gembong	3
2	Diagram alir penelitian	4
3	Contoh pengolahan persentase kerapatan kanopi di Titik 22 menggunakan ImageJ	5
4	Contoh perhitungan <i>confusion matrix</i> (Congalton dan Green 2009)	10
5	Kondisi vegetasi mangrove pada stasiun pemukiman: (a) pengamatan pohon <i>Sonneratia</i> sp., (b) sebaran <i>Sonneratia</i> sp. di sepanjang sungai dan jalan, (c) buah <i>Sonneratia</i> sp. pada lokasi penelitian	11
6	Kondisi vegetasi mangrove pada stasiun tambak: (a) sebaran <i>Rhizophora</i> sp. di jalan setapak tambak, (b) pengamatan kerapatan kanopi	12
7	Kondisi vegetasi mangrove pada stasiun ekowisata: (a) distribusi <i>Avicennia</i> sp. pada stasiun ekowisata, (b) akar tunjang <i>Rhizophora</i> sp. pada stasiun ekowisata	12
8	Contoh hasil pengolahan foto kerapatan kanopi (a) foto asli dan (b) foto format 1 bit (Sumber: dokumentasi pribadi)	13
9	Hasil <i>True Color Composite</i> (a) dan <i>False Color Composite</i> (b)	14
10	Visualisasi nilai MVI di daerah pemukiman (Stasiun 2)	15
11	Visualisasi nilai MVI di daerah tambak (Stasiun 3)	16
12	Visualisasi nilai MVI di daerah ekowisata (Stasiun 1)	16
13	Sebaran nilai MVI di seluruh stasiun penelitian	17
14	Peta sebaran mangrove menggunakan MVI	18
15	Peta sebaran kerapatan kanopi mangrove menggunakan model kombinasi NDVI dan AMMI	21
16	Contoh sebaran titik misklasifikasi prediksi model	23



## DAFTAR LAMPIRAN

1	Spesifikasi citra satelit Sentinel-2A	30
2	Titik kerapatan AMMI, NDVI, kanopi lapang, dan kanopi prediksi	31
3	Titik penentuan <i>threshold</i> MVI	33
4	Titik uji akurasi MVI	37

- 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.