

PEMETAAN DISTRIBUSI DAN KERAPATAN MANGROVE MENGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A DI DESA PANTAI HARAPANJAYA, KECAMATAN MUARA GEMBONG

ARYASATYA NUGRAHA



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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 Distribusi dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2A di Desa Pantai Harapanjaya, Kecamatan 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, Juli 2025

Aryasatya Nugraha
C5401211060

- 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.



ABSTRAK

ARYASATYA NUGRAHA. Pemetaan Distribusi dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2A di Desa Pantai Harapanjaya, Kecamatan Muara Gembong. Dibimbing oleh JAMES PARLINDUNGAN PANJAITAN dan RISTI ENDRIANI ARHATIN.

Kecamatan Muara Gembong memiliki potensi besar pada ekosistem mangrove, namun kondisi luasan mangrove terus mengalami perubahan karena konversi lahan dan abrasi. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau mangrove melalui teknologi penginderaan jauh khususnya dengan citra Sentinel-2A. Metode yang digunakan yakni penerapan dua algoritma klasifikasi berbasis piksel yaitu *maximum likelihood* (MLH) dan *support vector machine* (SVM), serta penghitungan indeks vegetasi NDVI dan analisis regresi terhadap data tutupan kanopi hasil pengambilan lapangan pada pemetaan sebaran dan kerapatan mangrove. Akurasi yang dihasilkan MLH dan SVM secara berturut-turut adalah 84,55% dan 91,82%. Klasifikasi terbaik dihitung lebih lanjut dengan indeks vegetasi NDVI dan menghasilkan luasan mangrove total di Desa Pantai Harapanjaya sebesar 255,12 ha dengan dominan kelas mangrove sedang sebesar 106,55 ha. Korelasi kuat antara tutupan kanopi mangrove dengan nilai NDVI sebesar 76,47%, sementara sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Kata Kunci : Pantai Harapanjaya, mangrove, MLH, SVM, Sentinel-2A

ABSTRACT

ARYASATYA NUGRAHA. Mapping the Mangrove Distribution and Density Using Sentinel-2A Imagery in Harapanjaya Beach Village, Muara Gembong District. Supervised by JAMES PARLINDUNGAN PANJAITAN and RISTI ENDRIANI ARHATIN.

Muara Gembong District has significant potential in terms of mangrove ecosystems. However, the extent of mangroves in this district continues to change due to land conversion and coastal abrasion. This study aimed to map the distribution and density of mangroves using remote sensing technology, particularly Sentinel-2A imagery. The method involved the application of two pixel-based classification algorithms *Maximum Likelihood* (MLH) and *Support Vector Machine* (SVM) as well as the calculation of the NDVI vegetation index and regression analysis of canopy cover data obtained from field surveys to map the distribution and density of mangroves. The accuracy achieved by MLH and SVM was 84.55% and 91.82%, respectively. The best-performing classification was further analyzed using the NDVI vegetation index, resulting in a total mangrove area of 255.12 hectares, with the majority classified as moderate-density mangrove (106.55 hectares). A strong correlation of 76.47% was found between mangrove canopy cover and NDVI values, while the remaining variation was influenced by other factors.

Keywords : *Harapanjaya Beach*, Mangrove, MLH, SVM, Sentinel-2A

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025¹
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.

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.

PEMETAAN DISTRIBUSI DAN KERAPATAN MANGROVE MENGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A DI DESA PANTAI HARAPANJAYA, KECAMATAN MUARA GEMBONG

ARYASATYA NUGRAHA

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
2025**



@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. Vincentius P. Siregar D.E.A.
- 2 Muhammad Iqbal, S.Pi, M.Si.

Judul Skripsi : Pemetaan Distribusi dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2A di Desa Pantai Harapanjaya, Kecamatan Muara Gembong

Nama : Aryasatya Nugraha

NIM : C5401211060

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil.



Pembimbing 2:

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



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan:

Dr. Syamsul B. Agus, M.Si.

NIP 197207262005011002



Tanggal Ujian: 17 Juli 2025

Tanggal Lulus:



@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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga proposal tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam tugas akhir yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2024 ini ialah pemetaan perubahan ekosistem mangrove, dengan judul “Pemetaan Distribusi dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2A di Desa Pantai Harapanjaya, Kecamatan Muara Gembong”. Terima kasih penulis ucapkan kepada.

1. Bapak Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M. Phil dan Ibu Dr. Risti Endriani Arhatin, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan banyak memberi saran dalam proses penyelesaian tugas akhir.
2. Bapak Muhammad Iqbal, S.Pi, M.Si. selaku dosen penelaah Gugus Kendali Mutu (GKM) dan Bapak Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar D.E.A. selaku dosen penguji perwakilan program studi sarjana Ilmu dan Teknologi Kelautan.
3. Ibu Dr. Adriani S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik.
4. Orang tua penulis Bapak Agus Wirsaputra S.H. dan Ibu Evi Gunarti serta keluarga penulis yang telah memberikan dukungan dari awal masa perkuliahan hingga penulisan tugas akhir.
5. Bapak Dr. Ir. Totok Hestirianoto M.Sc. selaku moderator seminar proposal dan Bapak Mochamad Tri Hartanto S.Pi., M.Si. selaku moderator seminar hasil.
6. Abdillah Yafi, Ananda Satria, Aqeel Fikri, Fikri Muchsin, Muhammad Dapa, Rio Dian , Zulkarnain Hanif sebagai teman-teman seperjuangan atas segala kebersamaan, serta bantuan dan dukungan selama masa perkuliahan.

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

Bogor, Juli 2025

Aryasatya Nugraha

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 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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	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 Analisis Data	6
2.4.1 <i>Pre-processing</i> Citra	6
2.4.2 Komposit <i>Band</i>	6
2.4.3 Klasifikasi Citra	6
2.4.4 <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI)	7
2.4.5 Persentase Tutupan Kanopi	8
2.4.6 Uji Akurasi	9
2.4.7 Analisis Hubungan Persentase Tutupan Kanopi dengan NDVI	10
III HASIL DAN PEMBAHASAN	12
3.1 Kondisi Lokasi Penelitian	12
3.2 Persentase Tutupan Kanopi Mangrove	12
3.3 <i>Pre-processing</i> Citra	13
3.4 Komposit Citra	14
3.5 Klasifikasi Citra	16
3.5.1 Klasifikasi <i>Maximum Likelihood</i>	16
3.5.2 Klasifikasi <i>Support Vector Machine</i>	17
3.6 Uji Akurasi	18
3.7 Indeks Vegetasi	19
3.8 Analisis Hubungan Nilai Kerapatan dengan Indeks NDVI	20
3.9 Sebaran dan Kerapatan Mangrove	21
IV SIMPULAN DAN SARAN	23
4.1 Simpulan	23
4.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	27
RIWAYAT HIDUP	36

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.

DAFTAR TABEL

1	Bahan pemetaan yang digunakan dalam penelitian	4
2	Spesifikasi Band Citra Sentinel-2A	4
3	Klasifikasi Kerapatan Mangrove	8
4	Kriteria Persentase Kerapatan Tajuk Mangrove (KLHK 2021)	9
5	Kategori nilai <i>kappa coefficient</i>	10
6	Uji Akurasi Maximum Likelihood Classification (MLH)	18
7	Uji Akurasi Support Vector Machine Classification (SVM)	18
8	Luasan per kerapatan mangrove	22

DAFTAR GAMBAR

1	Lokasi Penelitian di Desa Pantai Harapanjaya, Kecamatan Muara Gembong	3
2	Diagram alir prosedur kerja	5
3	Titik pengambilan foto dalam setiap plot pemantauan dengan modifikasi metode Dharmawan (Dharmawan dan Pramudji 2014)	8
4	Titik dan Jumlah Pengambilan Foto Berdasarkan Kondisi Hutan Mangrove (Dharmawan dan Pramudji 2017)	8
5	Kondisi lokasi penelitian (a) ekosistem mangrove Muara Blacan (b) transportasi akses Muara Blacan	12
6	Hasil fotoutupan kanopi mangrove (a) sebelum dan (b) setelah pengolahan Imagej	13
7	Hasil visual citra (a) sebelum koreksi atmosferik dan (b) sesudah koreksi atmosferik	14
8	Grafik nilai reflektansi citra (a) sebelum dikoreksi dan (b) sesudah dikoreksi	14
9	Hasil komposit (a) <i>band true color</i> (4,3,2) dan (b) <i>false color</i> (8,11,4)	15
10	Hasil klasifikasi dengan algoritma <i>maximum likelihood</i> pada Februari 2025	16
11	Hasil klasifikasi dengan algoritma <i>support vector machine</i> pada Februari 2025	17
12	Hasil transformasi NDVI pada Februari 2025	19
13	Grafik uji regresi linear sederhana kerapatan berdasarkan persentaseutupan kanopi dengan indeks NDVI	20
14	Peta Kerapatan Mangrove Desa Pantai Harapanjaya 2025	21

DAFTAR LAMPIRAN

1	Koordinat lintang bujur pengambilan data tutupan lahan	28
2	Contoh perhitungan nilai <i>NDVI</i>	30
3	Contoh perhitungan persentase tutupan kanopi mangrove di stasiun 6	30
4	Contoh perhitungan uji akurasi dengan metode <i>confussion matrix</i>	31
5	Contoh perhitungan analisis korelasi dan uji regresi linear sederhana	32
6	Dokumentasi pengambilan data di Desa Pantai Harapanjaya	34

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.