

**PEMETAAN PERUBAHAN SEBARAN MANGROVE
MENGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A DI DESA BERAHAN
KULON, KECAMATAN WEDUNG, KABUPATEN DEMAK,
JAWA TENGAH**

AGNES APRILIANTI



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

- 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 Perubahan Sebaran Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2A di Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah” 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, November 2024

Agnes Aprilianti
C5401201024

- 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

AGNES APRILIANTI. Pemetaan Perubahan Sebaran Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2A di Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah. Dibimbing oleh RISTI ENDRIANI ARHATIN and VINCENTIUS P. SIREGAR.

Ekosistem mangrove adalah komunitas vegetasi pantai tropis yang terdiri dari pohon mangrove di wilayah pasang surut berlumpur. Mangrove tersebar luas di Indonesia, termasuk Desa Berahan Kulon, Demak. Kondisi mangrove yang rentan terhadap perubahan fisik, seperti perubahan iklim dan erosi, serta aktivitas manusia, memerlukan pemantauan untuk pelestarian. Penelitian ini bertujuan memetakan dan menganalisis sebaran mangrove dari data satelit Sentinel-2A dengan perbandingan berdasarkan nilai indeks vegetasi yang dihitung menggunakan beberapa algoritma, yaitu yang meliputi *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), *Soil Adjustment Vegetation Index* (SAVI), dan *Green Normalized Difference Vegetation Index* (GNDVI). Data tutupan kanopi mangrove di lapang diperoleh dari 63 titik pengamatan dengan metode *hemispherical photography*. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa NDVI adalah indeks terbaik untuk pemetaan mangrove di Berahan Kulon, dengan koefisien determinasi 0,9292 dan koefisien korelasi 0,9639. Pada tahun 2024, sebaran mangrove mencakup 1.165,65 ha, terdiri atas kerapatan jarang (433,79 ha), sedang (426,34 ha), dan rapat (305,52 ha). Sebaran mangrove tahun 2015, menghasilkan total luasan 895,38 ha, dengan kerapatan jarang (531,10 ha), sedang (168,54 ha), dan rapat (195,74 ha). Sebaran mangrove mengalami peningkatan selama 9 tahun terakhir, dengan kelas kerapatan jarang mendominasi pada 2015 dan 2024.

Kata kunci: GNDVI, Mangrove, NDVI, SAVI, Sentinel-2A

ABSTRACT

AGNES APRILIANTI. Mapping Changes in Mangrove Distribution Using Sentinel-2A Imagery in Berahan Kulon Village, Wedung District, Demak Regency, Central Java. Supervised by RISTI ENDRIANI ARHATIN and VINCENTIUS P. SIREGAR.

Mangrove ecosystems were tropical coastal vegetation communities consisting of mangrove trees in muddy tidal areas. Mangroves were widely distributed in Indonesia, including in Berahan Kulon Village, Demak. The vulnerable condition of mangroves to physical changes, such as climate change and erosion, as well as human activities, required monitoring for conservation purposes. This study aimed to map and analyze the distribution of mangroves using Sentinel-2A satellite data, comparing vegetation index values calculated through several algorithms, including the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI), and Green Normalized Difference Vegetation Index (GNDVI). Mangrove canopy cover data in the field were obtained from 63 observation points using the hemispherical photography method. Regression analysis results showed that NDVI was the best index for mangrove mapping in Berahan Kulon, with a coefficient of determination of 0,9292 and a correlation coefficient of 0,9639. In 2024, the mangrove distribution covered an area of 1.165,65 ha, consisting of sparse density (433,79 ha), moderate density (426,34 ha), and dense density (305,52 ha). The mangrove distribution in 2015 covered a total area of 895,38 ha, with sparse density (531,10 ha), moderate density (168,54 ha), and dense density (195,74 ha). Mangrove distribution increased over the past nine years, with sparse density dominating in both 2015 and 2024.

Keywords: GNDVI, Mangrove, NDVI, SAVI, Sentinel-2A



@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.

© 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 PERUBAHAN SEBARAN MANGROVE
MENGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A DI DESA BERAHAN
KULON, KECAMATAN WEDUNG, KABUPATEN DEMAK,
JAWA TENGAH**

AGNES APRILIANTI

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

Judul Skripsi : Pemetaan Perubahan Sebaran Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2A di Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah

Nama : Agnes Aprilianti
NIM : C5401201024

Disetujui oleh

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

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, D.E.A.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan:
Dr. Syamsul Bahri Agus S.Pi., M.Si.
NIP. 19720726200501100



Tanggal Ujian:
(5 November 2024)

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 mengumunkan 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 penelitian ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2023 ini ialah sebaran mangrove, dengan judul “Pemetaan Perubahan Sebaran Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2A di Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah”.

Ungkapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Ibu Dr. Risti Endriani Arhatin, S.Pi., M.Si. dan Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, D.E.A. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan dalam proses penyusunan tugas akhir.
2. Ibu Dr. Meutia Samira Ismet S.Si., M.Si. dosen pembimbing akademik, yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan saran selama perkuliahan.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si. selaku dosen Gugus Kendali Mutu (GKM) dan dosen penguji tamu dan Bapak Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil. selaku perwakilan program studi Ilmu dan Teknologi Kelautan.
4. Bapak Riza Aitiando Pasaribu, S.Pi., M.Si. selaku moderator seminar proposal dan Bapak Dr. Ir. Nyoman Metta N. Natih, M.Si. selaku moderator seminar hasil penelitian.
5. Pihak Desa Berahan Kulon, terutama Ibu Kepala Desa dan Pak Bowo, yang telah mengizinkan dan membantu proses pengambilan data lapang untuk keperluan penelitian.
6. Orang tua penulis, yaitu Bapak Suparlan dan Ibu Murmiati, dan kakak penulis yaitu Ageng Riyanto, serta seluruh keluarga yang telah memberi dukungan, doa, dan motivasi selama masa perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir.
7. Dosen, tenaga pendidik, dan staff Tata Usaha Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan.
8. Nasya, Wina, Mei, Riva, Aziza, Amira, Handa, dan teman-teman “Bukber Tomorrow” yang selalu memberi dukungan, membantu dalam penyelesaian tugas akhir, dan memberikan banyak pengalaman berharga selama masa perkuliahan.
9. Seluruh keluarga ITK 57 serta pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaian tugas akhir.

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

Bogor, November 2024

Agnes Aprilianti



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Pengumpulan Data	5
2.5 Analisis Data	7
2.5.1 Pra-pengolahan Citra	7
2.5.2 Komposit Citra	7
2.5.3 Klasifikasi Citra	8
2.5.4 <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI)	8
2.5.5 <i>Soil Adjustment Vegetation Index</i> (SAVI)	9
2.5.6 <i>Green Normalized Difference Vegetation Index</i> (GNDVI)	9
2.5.7 Analisis Hubungan Persentase Tutupan Kanopi dengan Indeks Vegetasi	10
2.5.8 Uji Akurasi	10
III HASIL DAN PEMBAHASAN	12
3.1 Kondisi Lokasi Penelitian	12
3.2 <i>Pre-processing</i> Citra	13
3.3 Komposit Citra	14
3.4 Klasifikasi Citra	15
3.5 Persentase Tutupan Kanopi	17
3.6 Indeks Vegetasi	18
3.7 Analisis Hubungan Persentase Tutupan Kanopi dengan Indeks Vegetasi	20
3.8 Sebaran Kerapatan Mangrove	22
3.9 Uji Akurasi	24
IV SIMPULAN DAN SARAN	26
4.1 Simpulan	26
4.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

1	Alat dan bahan untuk penelitian	4
2	Spesifikasi pada setiap kanal citra satelit sentinel-2A	6
3	Klasifikasi mangrove berdasarkan persentase tutupan kanopi	7
4	Klasifikasi kerapatan mangrove berdasarkan hasil NDVI	8
5	Kategori nilai <i>kappa coefficient</i>	11
6	Hasil uji akurasi klasifikasi citra tahun 2024	17
7	Hubungan persentase tutupan kanopi dengan indeks vegetasi	20
8	Luas kerapatan mangrove di Desa Berahan Kulon tahun 2015 dan 2024	23
9	Hasil analisis perubahan luasan mangrove di Desa Berahan Kulon	24
10	Hasil uji akurasi dengan indeks vegetasi NDVI	24

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian di Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah	3
2	Diagram alir prosedur penelitian	5
3	Ilustrasi pengambilan gambar dengan metode <i>hemispherical photography</i>	6
4	Contoh perhitungan <i>confusion matrix</i>	10
5	Lokasi penelitian	12
6	Citra sebelum koreksi dan sesudah koreksi tahun 2015	13
7	Nilai reflektan citra sebelum dan sesudah koreksi tahun 2015	13
8	Citra satelit sebelum koreksi dan sesudah koreksi tahun 2024	13
9	Nilai reflektan citra sebelum dan sesudah koreksi tahun 2024	13
10	Hasil komposit RGB (band 8, 11, 4) (a) Tahun 2015 (b) Tahun 2024	14
11	Peta Sebaran mangrove di Desa Berahan Kulon (a) Tahun 2015 (b) Tahun 2024	16
12	Jumlah titik sampel pada klasifikasi mangrove	17
13	Contoh analisis persentase tutupan kanopi mangrove dengan ImageJ (a) foto tutupan kanopi asli (b) foto hasil analisis tutupan kanopi	18
14	Rentang nilai (a) NDVI tahun 2015 (b) NDVI tahun 2024 (c) SAVI tahun 2015 (d) SAVI tahun 2024 (e) GNDVI tahun 2015 (f) GNDVI tahun 2024	19
15	Regresi hubungan persentase tutupan kanopi dengan nilai (a) NDVI (b) SAVI (c) GNDVI	20
16	Peta sebaran kerapatan mangrove di Desa Berahan Kulon (a) Tahun 2015 (b) Tahun 2024	21
17	Peta perubahan sebaran kerapatan mangrove di Desa Berahan Kulon tahun 2015 ke 2024	23

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 LAMPIRAN

1	Data tutupan kanopi mangrove	33
2	Data titik non-mangrove	34
3	Contoh perhitungan persentase tutupan kanopi dengan ImageJ	35
4	Contoh perhitungan indeks vegetasi	35
5	Contoh perhitungan uji regresi linear sederhana	36
6	Contoh perhitungan uji akurasi menggunakan <i>confusion matrix</i>	38
7	Dokumentasi pengambilan data lapang	39
8	Nilai reflektansi sebelum dan sesudah koreksi tahun 2015 dan 2024	39
9	Nilai indeks vegetasi NDVI tahun 2015 dan 2024	40

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