



PEMETAAN KERAPATAN MANGROVE MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A DI DESA PURWOREJO, KECAMATAN BONANG, KABUPATEN DEMAK

NASYA SABIILA ARSADIANTI



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



@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.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pemetaan Kerapatan Mangrove menggunakan Citra Sentinel-2A di Desa Purworejo, Kecamatan Bonang, Kabupaten Demak” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun 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

Nasya Sabiila Arsadiani
C5401201038



ABSTRAK

NASYA SABIILA ARSADIANTI. Pemetaan Kerapatan Mangrove menggunakan Citra Sentinel-2A di Desa Purworejo, Kecamatan Bonang, Kabupaten Demak. Dibimbing oleh VINCENTIUS P. SIREGAR dan RISTI ENDRIANI ARHATIN.

Alih fungsi lahan menjadi tambak dan fenomena alam banjir rob menjadikan ekosistem mangrove menjadi terancam di Desa Purworejo, Demak sehingga memerlukan pemantauan secara berkala agar tidak terjadi degradasi pada ekosistem mangrove disana. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi dan memetakan distribusi luasan dan kerapatan vegetasi mangrove dengan menggunakan citra Sentinel-2A di Desa Purworejo. Algoritma yang digunakan yaitu *Mangrove Vegetation Index* (MVI) dan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). Algoritma MVI digabungkan dengan algoritma NDVI untuk menganalisis tingkat sebaran dan kerapatan mangrove. Hasil menunjukan jenis mangrove didominasi oleh 2 spesies yaitu *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia marina*. Algoritma MVI digunakan untuk membedakan vegetasi mangrove dan non mangrove dengan nilai ambang batas untuk kelas mangrove berada pada rentang nilai 2,20-15,97, sementara untuk rentang nilai non mangrove berada pada rentang <2,20 dan >15,97. Uji akurasi algoritma MVI menunjukkan hasil yang baik dengan *overall accuracy* 87,83% dan koefisien kappa sekitar 0,87. Algoritma NDVI menghasilkan 3 kelas kerapatan mangrove yang terdiri dari kelas rapat (95,23 ha), sedang (56,93 ha), dan jarang (45,38 ha). Uji korelasi statistik dari persentase tutupan kanopi mangrove antara nilai NDVI dan data lapang menghasilkan nilai koefisien korelasi (r) yaitu 0,93 serta nilai koefisien determinasi (R^2) yaitu 0,8653.

Kata kunci: kerapatan, mangrove, MVI, NDVI, Sentinel-2A



ABSTRACT

NASYA SABIILA ARSADIANTI. Mapping Mangrove Density Using Sentinel-2A Imagery in Purworejo Village, Bonang Subdistrict, Demak Regency. Supervised by VINCENTIUS P. SIREGAR and RISTI ENDRIANI ARHATIN.

The conversion of land into ponds and the natural phenomenon of flash floods made the mangrove ecosystem threatened in Purworejo Village, Demak so that it required regular monitoring to prevent degradation in the mangrove ecosystem there. This study aimed to detect and map the distribution of area and density of mangrove vegetation using Sentinel-2A imagery in Purworejo Village. The algorithms used were the Mangrove Vegetation Index (MVI) and the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). The MVI algorithm was combined with the NDVI algorithm to analyze the distribution rate and density of mangroves. The results showed that the type of mangrove was dominated by 2 species, namely *Rhizophora mucronata* and *Avicennia marina*. The MVI algorithm was used to distinguish mangrove and non-mangrove vegetation, with the threshold value for the mangrove class in the range of 2,20-15,97, while for the non-mangrove value range was $<2,20$ and $>15,97$. The accuracy test of the MVI algorithm showed good results with an overall accuracy of 87,83% and a kappa coefficient of around 0,87. The NDVI algorithm produced 3 classes of mangrove density consisting of dense (95,23 ha), medium (56,93 ha), and sparse (45,38 ha) classes. The statistical correlation test of the percentage of mangrove canopy cover between the NDVI value and the field data produced a correlation coefficient value (r) of 0.93 and a determination coefficient value (R^2) of 0.8653.

Keywords: density, mangrove, MVI, NDVI, Sentinel-2A



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, MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A DI DESA PURWOREJO, KECAMATAN BONANG, KABUPATEN DEMAK

NASYA SABIILA ARSADIANTI

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**



(a) 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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si
- 2 Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M. Phil

Perpustakaan IPB University



Judul Skripsi : Pemetaan Kerapatan Mangrove menggunakan Citra Sentinel-2A
di Desa Purworejo, Kecamatan Bonang, Kabupaten Demak

Nama : Nasya Sabiila Arsadianti
NIM : C5401201038

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, DEA

Pembimbing 2:
Dr. Risti Endriani Arhatin, S.Pi, M.Si.



Digitally signed by:
Vincentius P. Siregar
Date: 5 Des 2024 09:06:54 WIB
Verify at design.ipb.ac.id



Digitally signed by:
Risti Endriani Arhatin
Date: 5 Des 2024 10:14:23 WIB
Verify at design.ipb.ac.id

Diketahui oleh

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



Digitally signed by:
Dr. Syamsul Bahri Agus
Date: 5 Des 2024 10:14:23 WIB
Verify at design.ipb.ac.id

Tanggal Ujian:
14 November 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 Desember 2023 sampai bulan Maret 2024 ini ialah Penginderaan Jauh Tutupan Mangrove, dengan judul "Pemetaan Kerapatan Mangrove menggunakan Citra Sentinel-2A di Desa Purworejo, Kecamatan Bonang, Kabupaten Demak". Skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk kelulusan dari Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, DEA selaku dosen pembimbing 1 yang telah membantu dan membimbing penulis selama menempuh perkuliahan di Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan.
2. Ibu Dr. Risti Endriani Arhatin, S.Pi, M.Si. selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing dan banyak memberi saran dari awal penulis berada di departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan sampai penulis selesai menulis skripsi sebagai tugas akhir.
3. Bapak Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil selaku dosen pembimbing akademik, dosen pembimbing GKM serta dosen perwakilan program studi, dan Bapak Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si selaku dosen penguji tamu dalam sidang ujian skripsi.
4. Dosen serta Staf Tata Usaha Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan yang telah mendampingi dan memfasilitasi seluruh kegiatan akademik maupun non akademik.
5. Orang tua penulis Bapak Dienen Mustaqieman dan Ibu Susi Yoswati, serta saudara penulis Nisa Sakiila Arsadianti, dan Adik penulis Nazzala Saffa Arsadianti, Nazzafarin Saffana Arsadianti yang senantiasa mendoakan, memberi masukan dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dengan baik.
6. Agnes, Wina, Riva, Amira, Bayu Sentosa, Bayu Adnan sebagai rekan-rekan yang membagi ilmu dan memberi banyak saran dalam penelitian, pengolahan data serta penulisan skripsi.
7. Teman-teman ITK 57 "Pterapogon kauderni" yang telah kebersamai dan memberi banyak pengalaman kepada penulis hingga saat ini.

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

Bogor, November 2024

Nasya Sabiila Arsadianti



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	5
2.3 Prosedur Pengumpulan Data Survei Lapang	5
2.4 Pengolahan dan Analisis Data	6
2.4.1 <i>Pre-Processing</i> Citra	7
2.4.2 Klasifikasi Citra	8
2.4.3 Algoritma <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI)	10
2.4.4 Persentase Tutupan Kanopi Mangrove	11
2.4.5 Uji Akurasi	12
2.4.6 Analisis Hubungan Persentase Tutupan Kanopi dengan Nilai NDVI	13
III HASIL DAN PEMBAHASAN	15
3.1 Kondisi Lokasi Penelitian	15
3.2 <i>Pre-processing</i> Citra	16
3.3 Klasifikasi Citra dengan MLH	17
3.4 Klasifikasi Citra dengan MVI	18
3.5 Algoritma <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI)	26
3.6 Persentase Tutupan Kanopi Mangrove	28
3.7 Hubungan Persentase Tutupan Kanopi dengan Nilai NDVI	30
3.8 Sebaran Kerapatan Mangrove	30
3.9 Uji Akurasi	31
IV SIMPULAN DAN SARAN	33
4.1 Simpulan	33
4.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	38
RIWAYAT HIDUP	59



DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian di Desa Purworejo, Kecamatan Bonang, Demak	4
2	Variasi jumlah titik pengambilan foto <i>hemisphere</i> (Dharmawan 2020)	6
3	Diagram alir pengolahan data	7
4	Transek titik bantu pada lokasi penelitian	10
5	Perhitungan <i>confusion matrix</i> (Congalton dan Green 2009)	12
6	Kondisi lokasi penelitian di Desa Purworejo, Kecamatan Bonang, Kabupaten Demak (a) mangrove disekitar area tambak dan (b) mangrove di sekitar muara sungai.	15
7	Hasil transformasi citra dengan (a) komposit warna nyata (<i>true color composite</i>) dan (b) komposit warna palsu (<i>false color composite</i>)	16
8	Peta sebaran mangrove menggunakan klasifikasi MLH	17
9	Peta sebaran mangrove menggunakan klasifikasi MVI	19
10	(a) Peta nilai <i>threshold</i> dan (b) histogram nilai MVI pada stasiun 1	20
11	(a) Peta nilai <i>threshold</i> dan (b) histogram nilai MVI pada stasiun 2	21
12	(a) Peta nilai <i>threshold</i> dan (b) histogram nilai MVI pada stasiun 3	22
13	(a) Peta nilai <i>threshold</i> dan (b) histogram nilai MVI pada stasiun 4	23
14	(a) Peta nilai <i>threshold</i> dan (b) histogram nilai MVI pada stasiun 5	24
15	(a) Peta nilai <i>threshold</i> dan (b) histogram nilai MVI pada stasiun 6	25
16	(a) Citra Desa Purworejo, Kecamatan Bonang, Demak hasil transformasi menggunakan algoritma NDVI (b) Rentang nilai NDVI	27
17	Peta sebaran mangrove menggunakan algoritma NDVI	28
18	Contoh hasil pengukuranutupan kanopi mangrove	29
19	Analisis hubungan nilai NDVI denganutupan kanopi mangrove	30
20	Peta sebaran kerapatan mangrove di Desa Purworejo, Kecamatan Bonang, Kabupaten Demak	31

DAFTAR TABEL

1	Spesifikasi citra sentinel-2A	5
2	Nilai klasifikasi kerapatan mangrove	11
3	Kriteria kerapatan mangrove	12
4	Kategori nilai <i>kappa coefficient</i>	13
5	Kriteria hubungan korelasi	14
6	Perbandingan nilai reflektansi sebelum dan sesudah di DOS	16
7	Hasil klasifikasi mangrove dan non mangrove dengan MLH	18
8	Hasil klasifikasi mangrove dan non mangrove dengan MVI	26
9	Hasil klasifikasi mangrove dan non mangrove dengan NDVI	28
10	Luas mangrove di Desa Purworejo, Kecamatan Bonang, Demak	31
11	Hasil uji akurasi algoritma menggunakan <i>confusion matrix</i>	32



DAFTAR LAMPIRAN

1	Data plot mangrove dan non mangrove	39
2	Contoh perhitungan algoritma MVI	43
3	Contoh perhitungan algoritma NDVI	43
4	Contoh perhitungan <i>overall accuracy</i>	44
5	Contoh perhitungan <i>producer accuracy</i>	44
6	Contoh perhitungan <i>user accuracy</i>	44
7	Contoh perhitungan <i>kappa coefficient</i>	44
8	Contoh perhitungan analisis korelasi dan uji regresi linier sederhana	45
9	Dokumentasi pengambilan data lapang	48
10	Data nilai kerapatan mangrove yang telah diolah dengan <i>ImageJ</i>	50



@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.

Perpustakaan IPB University