

ANALISIS SEBARAN DAN KERAPATAN MANGROVE DENGAN MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL 2A DI PANTAI INDAH KAPUK, JAKARTA UTARA

BAYU SENTOSA



**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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Sebaran dan Kerapatan Mangrove dengan menggunakan Citra Sentinel 2A di Pantai Indah Kapuk, Jakarta Utara” 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

Bayu Sentosa
C540120100

- 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

BAYU SENTOSA. Analisis Sebaran dan Kerapatan Mangrove dengan menggunakan Citra Sentinel 2A di Pantai Indah Kapuk, Jakarta Utara. Dibimbing oleh SYAMSUL BAHRI AGUS, dan RISTI ENDRIANI ARHATIN.

Tahun 2013 telah berlangsung kegiatan reklamasi teluk jakarta yang berdampak pada salah satu lokasi yaitu Pantai Indah Kapuk, Jakarta Utara. Kegiatan tersebut menyebabkan perlunya pemantauan kondisi hutan mangrove melalui tingkat kerapatannya untuk menjaga stabilitas dan kelestarian hutan mangrove di Pantai Indah Kapuk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebaran dan kerapatan mangrove serta mengetahui tingkat akurasi dengan menggunakan Citra Sentinel-2A di Pantai Indah Kapuk. Tingkat akurasi citra dilakukan dengan membandingkan klasifikasi *Maximum Likelihood* (MLH) berbasis piksel dan *Support Vector Machine* (SVM) berbasis objek. Uji akurasi juga dilakukan terhadap algoritma *Mangrove Vegetation Index* (MVI). Algoritma MVI akan di gabungkan dengan algoritma *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) untuk menganalisis tingkat sebaran dan kerapatan mangrove. Hasil luasan sebaran mangrove dengan MLH sebesar 46,88 ha, SVM sebesar 47,43 ha dan algoritma MVI sebesar 49,75 ha. Akurasi keseluruhan yang dihasilkan untuk klasifikasi MLH dan SVM yaitu 73,23% dan 81,89% serta algoritma MVI sebesar 92,13%. Luasan sebaran dan kerapatan mangrove menghasilkan tiga kategori dengan mangrove jarang (0,94 ha), mangrove sedang (0,25 ha) dan didominasi oleh mangrove rapat (48,56 ha). Hasil pengujian hubungan antara data tutupan kanopi mangrove dengan NDVI didapatkan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,8830 dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,7842.

Kata kunci: Klasifikasi, Mangrove, MVI, NDVI, Pantai Indah Kapuk

ABSTRACT

BAYU SENTOSA. Analysis of Mangrove Distribution and Density using Sentinel 2A Imagery in Pantai Indah Kapuk, Jakarta Utara. Supervised by SYAMSUL BAHRI AGUS, and RISTI ENDRIANI ARHATIN.

In 2013, reclamation activities took place in Jakarta Bay, which affected one of the locations, Pantai Indah Kapuk, North Jakarta. This activity causes the need to monitor the condition of mangrove forests through the level of density to maintain the stability and sustainability of mangrove forests in Pantai Indah Kapuk. This study aims to analyze the distribution and density of mangroves and determine the level of accuracy using Sentinel-2A imagery at Pantai Indah Kapuk. Image accuracy tests were conducted by comparing pixel-based Maximum Likelihood (MLH) classification and object-based Support Vector Machine (SVM). Accuracy tests were also conducted on the Mangrove Vegetation Index (MVI) algorithm. The MVI algorithm will be combined with the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) algorithm to analyze the level of mangrove distribution and density. The results of mangrove distribution area with MLH amounted to 46.88 ha, SVM amounted to 47.43 ha and MVI algorithm amounted to 49.75 ha. The overall accuracy produced for MLH and SVM classification is 73.23% and 81.89% and the MVI algorithm is 92.13%. Mangrove distribution and density resulted in three categories with sparse mangroves (0.94 ha), moderate mangroves (0.25 ha) and dominated by dense mangroves (48.56 ha). The results of testing the relationship between mangrove canopy cover data with NDVI obtained a correlation coefficient (r) of 0.8830 and the coefficient of determination (R^2) of 0.7842.

Keywords: Classification, Mangroves, MVI, NDVI, Pantai Indah Kapuk



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 2024¹
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.

ANALISIS SEBARAN DAN KERAPATAN MANGROVE DENGAN MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL 2A DI PANTAI INDAH KAPUK, JAKARTA UTARA

BAYU SENTOSA

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 Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil.
- 2 Riza Aitiando Pasaribu, S.Pi., M.Si.

Judul Skripsi : Analisis Sebaran dan Kerapatan Mangrove dengan
menggunakan Citra Sentinel 2A di Pantai Indah Kapuk,
Jakarta Utara

Nama : Bayu Sentosa
NIM : C5401201005

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Syamsul Bahri Agus, 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: 19 Agustus 2024

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga penelitian ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari sampai Februari 2024 ini ialah Analisis Sebaran dan Kerapatan Mangrove di Pesisir Utara Jakarta, dengan judul “Analisis Sebaran dan Kerapatan Mangrove dengan menggunakan Citra Sentinel 2A di Pantai Indah Kapuk, Jakarta Utara”. Skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk kelulusan dari Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si. dan Risti Endriani Arhatin, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan, masukan dan saran selama proses penelitian hingga penulisan skripsi ini selesai. Dr. Steven Solikin, S.I.K., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik, Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil. selaku dosen pembimbing GKM sekaligus moderator seminar proposal dan seminar hasil serta penguji sidang skripsi dan Riza Aitiando Pasaribu, S.Pi., M.Si. selaku dosen perwakilan program studi saat berlangsungnya sidang skripsi.

Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Dr. Bayu Meghantara, S.IP., M.Si. selaku Kepala Dinas Pertamanan dan Hutan Kota DKI Jakarta beserta jajaran staf yang telah memberikan izin dan membantu selama proses pengambilan data insitu. Dosen dan Staf Tata Usaha Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan yang telah mendampingi, mengarahkan dan memfasilitasi seluruh kegiatan akademik maupun non akademik

Penulis ucapkan juga terima kasih kepada orang tua penulis Bapak Julpaidin Batubara dan Ibu Juraida Sitanggang, serta saudara penulis Hilyati Annisa yang senantiasa mendoakan, memberikan kasih sayang, masukan dan dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan sampai selesai dengan baik. Irgi Fadilah Rahman, S.Kel dan Fillipo Aiman Inzaghi, S.Kel yang telah membantu dan mendukung penulis dalam pembuatan tugas akhir berupa pengambilan data insitu dan pengolahan data. Seluruh keluarga Kauderni ITK 57 khususnya Kifah, Syahrul, Dias, Robubie, Hafizh, Riza, Riva, Amira, Dwiky, Laura, Imam, Hiqfi, Raihan dan seluruh teman-teman kelompok KKN-T Cirebon Girang, khususnya Miko dan Rangga yang selalu memberikan arahan dan dukungannya untuk penyusunan tugas akhir, serta Fatima Auliya Zahra yang telah memberikan masukan berupa saran dan dukungannya sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir dengan lancar.

Semoga hasil penelitian dalam karya tulis ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

Bayu Sentosa

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
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 Penelitian	4
2.3.1 Pengumpulan Data Citra dan Data Lapang	5
2.3.2 <i>Pre-processing</i> Citra	8
2.3.3 Komposit Kanal Citra	8
2.3.4 Klasifikasi Citra	9
2.3.5 <i>Mangrove Vegetation Index</i> (MVI)	9
2.3.6 Algoritma <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI)	10
2.3.7 Uji Akurasi	11
2.4 Analisis Data	11
2.41 Penilaian Akurasi	11
2.42 Analisis Hubungan Nilai Kerapatan dengan Indeks NDVI	12
III HASIL DAN PEMBAHASAN	14
3.1 Kondisi Lokasi Penelitian di Pantai Indah Kapuk	14
3.2 <i>Pre-Processing</i> Citra	16
3.3 Komposit Kanal Citra	17
3.4 Perbandingan Klasifikasi Citra	17
3.41 Klasifikasi <i>Maximum Likelihood</i> (MLH)	17
3.42 Klasifikasi <i>Support Vector Machine</i> (SVM)	19
3.5 <i>Mangrove Vegetation Index</i> (MVI)	20
3.6 Algoritma <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI)	25
3.7 Persentase Tutupan Kanopi Mangrove	26
3.8 Sebaran Kerapatan Mangrove	28
3.9 Analisis Hubungan Nilai Kerapatan dengan Indeks NDVI	29
IV SIMPULAN DAN SARAN	30
4.1 Simpulan	30
4.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	35
RIWAYAT HIDUP	52

DAFTAR TABEL

1	Alat untuk analisis sebaran dan kerapatan mangrove	4
2	Bahan dalam analisis sebaran dan kerapatan mangrove	4
3	Spesifikasi citra satelit Sentinel 2A	6
4	Kriteria persentase kerapatan mangrove	7
5	Nilai klasifikasi kerapatan mangrove	10
6	Kategori nilai <i>kappa coefficient</i>	12
7	Uji akurasi klasifikasi tutupan lahan MLH	18
8	Uji akurasi klasifikasi tutupan lahan SVM	20
9	Uji Akurasi dengan Algoritma MVI	25
10	Luasan mangrove berdasarkan kelas kerapatan	29

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian di Pantai Indah Kapuk	3
2	Diagram alir prosedur penelitian	5
3	Ilustrasi metode <i>Hemispherical Photography</i> untuk mengukur tutupan kanopi mangrove (Dharmawan 2020)	7
4	Komposit 4-3-2 (<i>Red, Green, Blue</i>) (a) Komposit 8-11-4	8
5	Contoh perhitungan <i>confusion matrix</i>	11
6	Lokasi penelitian pada gerbang pos 3 (a), 4 (b) dan 5 (c)	14
7	Kondisi lokasi penelitian di PIK, Jakarta Utara	15
8	Citra satelit Sentinel 2A tanpa DoS (a), Citra satelit Sentinel 2A	16
9	Citra satelit Sentinel 2A sebelum koreksi geometrik (a),	16
10	Hasil komposit band 8-11-4 (<i>NIR, SWIR, Red</i>)	17
11	Pola sebaran mangrove hasil klasifikasi MLH	18
12	Pola sebaran mangrove hasil klasifikasi SVM	19
13	Pola sebaran mangrove hasil algoritma MVI (a),	21
14	Histogram (a) dan peta nilai <i>threshold</i> MVI pada zona 3 (b)	22
15	Histogram (c) dan peta nilai <i>threshold</i> MVI pada zona 4 (d)	23
16	Histogram (e) dan peta nilai MVI pada zona 5 (f)	24
17	Hasil pengolahan citra dan rentang nilai NDVI (a), Histogram nilai NDVI (b)	26
18	Contoh pengukuran persentase kanopi menggunakan <i>software</i> ImageJ foto kanopi asli (a) foto kanopi hasil pemisahan nilai piksel langit dan tutupan kanopi (b)	27
19	Peta sebaran dan kerapatan mangrove di PIK, Jakarta Utara	28
20	Grafik uji regresi linier sederhana kerapatan berdasarkan persentase tutupan kanopi mangrove dengan nilai NDVI	29



DAFTAR LAMPIRAN

1	Contoh perhitungan persentase tutupan kanopi mangrove	36
2	Contoh perhitungan menggunakan algoritma MVI	36
3	Contoh perhitungan menggunakan algoritma NDVI	36
4	Contoh perhitungan uji akurasi metode <i>confusion matrix</i>	37
5	Contoh perhitungan analisis korelasi dan uji regresi linear sederhana	37
6	Dokumentasi pengambilan data primer	40
7	Hasil luasan klasifikasi dan indeks mangrove	42
8	Total piksel hasil <i>overlay</i> MLH dan SVM	42
9	Koordinat lintang bujur pengambilan data lapangan	42
10	Data nilai kerapatan mangrove yang telah diolah dengan <i>software</i> ImageJ dari 70 titik pengambilan data	44
11	Peta dan histogram <i>threshold</i> MVI	50