

MONITORING SEBARAN DAN KERAPATAN MANGROVE MENGUNAKAN CITRA SATELIT SENTINEL-2A DI TAMAN WISATA ALAM ANGKE KAPUK

DELLA MARSHANDA



**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 “*Monitoring Sebaran dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2A di Taman Wisata Alam Angke Kapuk*” 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, Oktober 2024

Della Marshanda
C54190007

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

DELLA MARSHANDA. *Monitoring* Sebaran dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2A di Taman Wisata Alam Angke Kapuk. Dibimbing oleh JONSON LUMBAN GAOL dan RISTI ENDRIANI ARHATIN.

Mangrove di daerah Jakarta bagian utara memiliki peran yang besar dalam upaya pencegahan abrasi pantai, penyeimbang kualitas air dan udara, dan mencegah intrusi air laut. Pemantauan mangrove perlu dilakukan sebagai salah satu kegiatan untuk pelestarian kondisi mangrove. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan dan menganalisis sebaran dan perubahan luas mangrove dengan menggunakan NDVI di TWA Angke Kapuk, Pantai Indah Kapuk, Jakarta Utara, DKI Jakarta. Analisis kerapatan mangrove menggunakan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). Pengambilan data lapang sebanyak 80 titik menggunakan metode *hemispherical photography* serta menggunakan transek 10x10 meter menyesuaikan resolusi spasial citra sentinel-2A. Hasil penelitian menunjukkan 3 kelas kerapatan mangrove yaitu kelas rapat dengan luasan sebesar 19,91 ha, kelas sedang 18,06 dan kelas jarang 64,6 ha pada tahun 2017. Tahun 2023 luas mangrove pada kelas rapat memiliki luasan sebesar 104,06 ha, kelas sedang 16,3 ha dan kelas jarang 95,11 ha. Luasan total mangrove pada tahun 2017 sebesar 102,57 ha dan luasan total mangrove pada tahun 2023 sebesar 215,47 ha. Perubahan sebaran kerapatan mangrove dalam waktu 6 tahun seluas 112,9 ha. Nilai akurasi citra Sentinel-2A yaitu 81,25% menggunakan metode *confussion matrix*.

Kata kunci : Mangrove, Kerapatan, NDVI, TWA Angke Kapuk, Sentinel-2A

ABSTRACT

DELLA MARSHANDA. *Monitoring* Mangrove Distribution and Density Using Sentinel-2A Satellite Imagery in Angke Kapuk Nature Tourism Park. Supervised by JONSON LUMBAN GAOL and RISTI ENDRIANI ARHATIN.

Mangroves in northern Jakarta play a major role in preventing coastal abrasion, balancing water and air quality, and preventing seawater intrusion. Mangrove monitoring needs to be done as one of the activities to preserve mangrove conditions. This study aims to map and analyze the distribution and changes in mangrove area using NDVI in TWA Angke Kapuk, Pantai Indah Kapuk, North Jakarta, DKI Jakarta. Mangrove density analysis using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) method. Field data collection of 80 points using hemispherical photography method and using 10x10 meter transect adjusting the spatial resolution of sentinel-2A image. The results showed 3 classes of mangrove density, namely the tight class with an area of 19.91 ha, medium class 18.06 and sparse class 64.6 ha in 2017. In 2023 the mangrove area in the tight class has an area of 104.06 ha, medium class 16.3 ha and sparse class 95.11 ha. The total mangrove area in 2017 amounted to 102.57 ha and the total mangrove area in 2023 amounted to 215.47 ha. Changes in mangrove density distribution within 6 years amounted to 112.9 ha. The accuracy value of the Sentinel-2A image is 81.25% using the confusion matrix method.

Keywords : Mangrove, Density, NDVI, TWA Angke Kapuk, Sentinel-2A

@Hakjaindonesia

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 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.

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.

MONITORING SEBARAN DAN KERAPATAN MANGROVE MENGUNAKAN CITRA SATELIT SENTINEL-2A DI TAMAN WISATA ALAM ANGKE KAPUK

DELLA MARSHANDA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kelautan pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan

**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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

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

Judul Skripsi : *Monitoring* Sebaran dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2A di Taman Wisata Alam Angke Kapuk

Nama : Della Marshanda

NIM : C54190007

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si.



Pembimbing 2:

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



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan:

Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.



Tanggal Ujian: 9 September 2024

Tanggal Lulus:

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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2022 sampai bulan Oktober 2023 ini ialah mangrove, dengan judul “*Monitoring* Sebaran dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2A di Taman Wisata Alam Angke Kapuk”. Ungkapan terimakasih disampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si dan Ibu Dr. Risti Endriani Arhatin, S.Pi., M.Si. sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberi saran serta masukan dalam proses penyelesaian skripsi.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, D.E.A. sebagai dosen penelaah Gugus Kendali Mutu (GKM).
3. Bapak Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si dan Bapak Dondy Arafat, S.Pi., M.Si. selaku dosen penguji perwakilan program studi sarjana Ilmu dan Teknologi Kelautan.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Agus Saleh Atmadipoera D.E.S.S sebagai dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan mengarahkan selama masa perkuliahan.
5. Pihak TWA Angke Kapuk yang telah mengizinkan mengambil data lapang untuk penelitian.
6. Bapak Rosman dan Ibu Yulna Nifda selaku orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moral serta kasih sayang penuh dalam menyelesaikan tugas akhir. Terimakasih telah mengizinkan anak perempuan nya menelusuri jalan sesuai keinginannya, sudah mengizinkan menjelajahi tempat yang dia mau, memberi tahu makna mencintai adalah mempercayai, memahami dan memberi dukungan.
7. Rido Yovanda dan Faiz Rafalindo selaku adik kandung penulis yang telah memberikan dukungan dan motivasi.
8. Dayang Aprilyana selaku teman SMA dan Ernawati selaku teman di IPB University yang telah membantu dalam pengambilan data lapang, Nadya NK selaku teman seperjuangan di ITK 56, yang telah memberikan dukungan dan semangat.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan dalam teknologi kelautan.

Bogor, Oktober 2024

Della Marshanda

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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Kerja	5
2.4 Analisis Data	5
III HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Kondisi Lokasi Penelitian	11
3.2 <i>Pre-processing</i> Citra Satelit	12
3.3 Komposit Kanal Citra	13
3.4 Klasifikasi Citra	13
3.5 Persentase Tutupan Kanopi Mangrove	14
3.6 <i>Normalized Difference Index Vegetation</i> (NDVI)	16
3.7 Analisis Hubungan antara NDVI dan Persentase Tutupan Kanopi	17
3.8 Sebaran Kerapatan Mangrove	17
3.9 Perubahan Sebaran Kerapatan Mangrove	19
3.10 Uji Akurasi Klasifikasi Citra	21
IV SIMPULAN DAN SARAN	22
4.1 Simpulan	22
4.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
RIWAYAT HIDUP	31



DAFTAR TABEL

1	Alat dan bahan yang dipergunakan dalam penelitian	5
2	Kroteria kerapatan mangrove Peraturan Menteri Kehutanan RI (2012)	7
3	Kriteria persentase tutupan kanopi mangrove (Dephut 2005)	9
4	Perubahan nilai reflektasnsi sebelum dan sesudah dikoreksi atmosferik	13
5	Perubahan luasan sebaran kerapatan mangrove tahun 2017 dan 2023	19
6	Deteksi perubahan luasan mangrove di TWA Angke Kapuk	20
7	Hasil uji akurasi dengan metode <i>confussion matrix</i>	21

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian di TWA Angke Kapuk, Jakarta Utara	4
2	Diagram alir pengolahan data	6
3	Contoh perhitungan <i>confusion matrix</i> (Congalton and Green 2009)	8
4	Kondisi area penelitian Tahun 2023 (a) Mangrove (b) Penanaman mangrove	11
5	Grafik nilai digital number Citra Sentinel-2A Tahun 2023 (a) Setelah di <i>cropping</i> (b) Setelah di DOS	12
6	Hasil komposit citra kanal Tahun 2023 (a) 4,3,2 TCC (b) 8,11,4 FCC	13
7	Peta hasil klasifikasi citra di TWA Angke Kapuk (a) Tahun 2017 (b) Tahun 2023	14
8	Hasil analisis foto pengukuran persentase tutupan kanopi dengan metode <i>hemispherical photography</i> (a) foto asli kanopi mangrove tahun 2023 (b) foto hasil setelah dianalisis dengan <i>software ImageJ</i>	15
9	Hasil pengolahan kerapatan mangrove	16
10	Hasil transformasi indeks vegetasi NDVI (a) Tahun 2017 (b) Tahun 2023	16
11	Grafik hasil uji regresi hubungan persentase tutupan kanopi dengan nilai NDVI berdasarkan data citra Sentinel-2A	17
12	Peta sebaran kerapatan mangrove (a) Tahun 2017 (b) Tahun 2023	18
13	Peta deteksi perubahan sebaran kerapatan mangrove TWA Angke Kapuk tahun 2017 ke 2023	19

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data tutupan kanopi dan NDVI Sentinel-2A	27
2	Contoh perhitungan persentase tutupan kanopi mangrove	39
3	Kriteria korelasi dan kekuatan hubungan	30
4	Dokumentasi lapang	30