



ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN MANGROVE DI SEGARA ANAKAN MENGGUNAKAN CITRA SATELIT MULTITEMPORAL

RIVA SARIVATUS SANIA



**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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Perubahan Tutupan Mangrove di Segara Anakan Menggunakan Citra Satelit Multitemporal” 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

Riva Sarivatus Sania
C5401201001

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

RIVA SARIVATUS SANIA. Analisis Perubahan Tutupan Mangrove di Segara Anakan Menggunakan Citra Satelit Multitemporal. Dibimbing oleh VINCENTIUS P. SIREGAR dan BAYU PRAYUDHA.

Mangrove merupakan ekosistem penting karena menjadi habitat berbagai spesies, menyerap karbon dan menyaring nitrat dan fosfat dari sungai ke laut. Segara Anakan merupakan habitat mangrove yang mengalami perubahan bentuk lahan akibat proses sedimentasi yang kemudian memicu terjadinya perubahan komposisi mangrove. Penyusutan badan air serta konversi lahan menjadi faktor penyusutan habitat mangrove di Segara Anakan. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan tutupan mangrove serta menyediakan informasi spasial terbaru yaitu peta tutupan lahan di Segara Anakan. Penelitian ini memanfaatkan Google Earth Engine (GEE) untuk melakukan pemrosesan data citra dan mengaplikasikan indeks mangrove yaitu *Mangrove Vegetation Index* (MVI), *Automatic Mangrove Mapping and Index* (AMMI) dan *Enhanced Mangrove Index* (EMI) sebagai input dalam klasifikasi terbimbing. Klasifikasi terbimbing dilakukan dengan membandingkan algoritma klasifikasi yaitu *Minimum Distance*, *Random Forest*, *k-Nearest Neighbor* (KNN), dan *Classification and Regression Tree* (CART). Hasil uji akurasi menunjukkan bahwa *random forest* memperoleh nilai akurasi tertinggi yaitu 78%. Berdasarkan hasil klasifikasi dengan *random forest*, mangrove pohon di Segara Anakan diketahui menyusut hingga 131.4 ha/tahun dalam periode 1990-2020 sejalan dengan badan air laguna yang mengalami penyusutan hingga 111.6 ha/tahun. Sementara luas nipa meningkat hingga 323.9 ha/tahun dalam periode tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa komunitas nipa semakin mendominasi Segara Anakan sementara mangrove pohon terus berkurang.

Kata kunci: GEE, klasifikasi, mangrove, perubahan tutupan lahan



ABSTRACT

RIVA SARIVATUS SANIA. Analysis of Mangrove Cover Changes in Segara Anakan Using Multitemporal Satellite Imagery. Supervised by VINCENTIUS P. SIREGAR and BAYU PRAYUDHA.

Mangroves are a crucial ecosystem as they provide habitat for various species, absorb carbon, and filter nitrates and phosphates from rivers to the sea. Segara Anakan is the mangrove habitat who has undergone landform changes due to sedimentation processes, which have subsequently triggered changes in mangrove composition. The reduction of water bodies and land conversion are also factors contributing to the decline of mangrove habitats in Segara Anakan. The purpose of this study is to analyze changes in mangrove cover and provide the latest spatial information, namely a land cover map of Segara Anakan. This study utilizes Google Earth Engine (GEE) for image data processing and applies mangrove indices such as the Mangrove Vegetation Index (MVI), Automatic Mangrove Mapping and Index (AMMI), and Enhanced Mangrove Index (EMI) as inputs in supervised classification. Supervised classification was conducted by comparing classification algorithms, namely Minimum Distance, Random Forest, k-Nearest Neighbor (KNN), and Classification and Regression Tree (CART). Accuracy test results show that Random Forest achieved the highest accuracy, at 78%. Based on the classification results using Random Forest, tree mangroves in Segara Anakan were found to be shrinking by up to 131.4 ha/year during the period 1990-2020, in line with the lagoon water body shrinking by up to 111.6 ha/year during the same period. Meanwhile, nipa area increased by up to 323.9 ha/year during that period. This indicates that the nipa community is increasingly dominating Segara Anakan while tree mangroves continue to decline.

Keywords: classification, GEE, land cover change, mangrove

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

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.



ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN MANGROVE DI SEGARA ANAKAN MENGGUNAKAN CITRA SATELIT MULTITEMPORAL

RIVA SARIVATUS SANIA

Skripsi
sebagai salah satu syarat 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 milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi :

1. Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.
2. Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan M.Phil.



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.

Judul Penelitian : Analisis Perubahan Tutupan Mangrove di Segara Anakan
Menggunakan Citra Satelit Multitemporal
Nama : Riva Sarivatus Sania
NIM : C5401201001

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Vincentius P.Siregar, DEA.
NIP. 195611031985031003

Pembimbing 2:
Bayu Prayudha, M.Sc.
NIP. 198012302008011007



Digitally signed by:
Vincentius P. Siregar

Date: 19 Agu 2024 15:10:45 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



Tanggal Ujian : 14 Agustus 2024

Tanggal Lulus :



@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.



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 telah dilaksanakan pada bulan Desember 2023 hingga Mei 2024 ini ialah perubahan mangrove dengan judul “Analisis Perubahan Tutupan Mangrove di Segara Anakan Menggunakan Citra Satelit Multitemporal”. Skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk kelulusan dari Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Vincentius P.Siregar DEA. dan Bapak Bayu Prayudha, M.Sc. selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan, masukan dan saran selama proses penelitian hingga penulisan skripsi ini selesai
2. Bapak Ayi Rahmat S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik, Bapak Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan M.Phil. selaku dosen pembimbing GKM dan Perwakilan Program Studi, serta Bapak Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si. selaku dosen penguji tamu dalam sidang ujian skripsi
3. Dosen serta Staf Tata Usaha Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan yang telah mendampingi dan memfasilitasi seluruh kegiatan akademik maupun non akademik
4. Orang tua penulis Bapak Sabit dan Ibu Siti Mudawamah, serta saudara penulis, Rizki Lestari, Sandi Santoso, Rima Salsabilla, Risa Tamarinda, Rara Ayu, Sholeh, Arga Yudha, Atha Faris dan Daniel yang senantiasa mendoakan, memberi masukan, dukungan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dengan baik
5. Amira, Nasya, Meiranissa, Dzakiyya, Rangga Firlan, Agnes, Bayu Sentosa, Dianti, Handa Tara, Siti Rohimah, Izza Adlani dan Ricky Gusnia sebagai rekan-rekan yang membagi ilmu dan memberi banyak saran dalam penelitian, pengolahan data serta penulisan skripsi
6. Teman-teman “Bukber Tomorrow”, “Baby A Lovers”, ITK 57 dan seluruh kerabat yang selalu mendukung, memberi saran, masukan dan memotivasi sampai akhir dalam kegiatan penulisan karya tulis ini

Semoga hasil penelitian dalam karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Bogor, Agustus 2024

Riva Sarivatus Sania



@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.

DAFTAR ISI

| | |
|--|----|
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.3 Manfaat Penelitian | 2 |
| II METODE | 3 |
| 2.1 Waktu dan Tempat | 3 |
| 2.2 Alat dan Bahan | 3 |
| 2.3 Prosedur Kerja | 4 |
| 2.3.1 Pengumpulan data citra dan data lapang | 4 |
| 2.3.2 Prosedur penelitian | 5 |
| 2.4 Pemrosesan Data | 7 |
| 2.4.1 Pra pengolahan data | 7 |
| 2.4.2 <i>Mangrove Vegetation Index (MVI)</i> | 8 |
| 2.4.3 <i>Automatic Mangrove Mapping Index (AMMI)</i> | 8 |
| 2.4.4 <i>Enhanced Mangrove Index (EMI)</i> | 8 |
| 2.4.5 <i>Supervised classification</i> | 9 |
| 2.4.6 Uji akurasi | 10 |
| III HASIL DAN PEMBAHASAN | 12 |
| 3.1 Kondisi Umum Segara Anakan | 12 |
| 3.2 Hasil Pra Pengolahan Citra | 12 |
| 3.3 Penggunaan Indeks Vegetasi Mangrove | 15 |
| 3.4 Hasil uji akurasi algoritma klasifikasi | 16 |
| 3.5 Perubahan Tutupan Mangrove di Segara Anakan, Cilacap | 19 |
| IV SIMPULAN DAN SARAN | 23 |
| DAFTAR PUSTAKA | 24 |
| LAMPIRAN | 28 |
| RIWAYAT HIDUP | 43 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---------------------------------------|----|
| 1. Bahan | 4 |
| 2. Karakteristik band citra Landsat 5 | 5 |
| 3. Karakteristik band citra Landsat 8 | 5 |
| 4. Klasifikasi tutupan lahan | 10 |
| 5. Hasil uji akurasi | 18 |
| 6. Kategori nilai kappa | 18 |
| 7. Perubahan luas tutupan lahan | 21 |
| 8. Laju perubahan luas tutupan lahan | 21 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| 1. Peta lokasi penelitian | 3 |
| 2. Diagram alir prosedur penelitian | 6 |
| 3. Tahap deliniasi habitat | 14 |
| 4. Batas Habitat | 14 |
| 5. Sebaran Mangrove di Segara Anakan | 16 |
| 6. Klasifikasi tutupan lahan Segara Anakan | 17 |
| 7. Peta perubahan tutupan lahan Segara Anakan 1990, 2000, 2010 dan 2020 | 20 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| 1. Contoh perhitungan NDWI | 28 |
| 2. Penggunaan NDWI di GEE | 28 |
| 3. Contoh perhitungan MVI | 28 |
| 4. Penggunaan MVI di GEE | 28 |
| 5. Contoh perhitungan AMMI | 29 |
| 6. Penggunaan AMMI di GEE | 29 |
| 7. Contoh perhitungan EMI | 29 |
| 8. Penggunaan EMI di GEE | 29 |
| 9. Tabel <i>confussion matrix</i> | 30 |
| 10. Contoh perhitungan akurasi produser | 30 |
| 11. Contoh perhitungan akurasi pengguna | 30 |
| 12. Contoh perhitungan akurasi keseluruhan | 30 |
| 13. Contoh perhitungan nilai kappa | 31 |
| 14. Kode sintaks uji akurasi di GEE | 31 |
| 15. Citra Landsat sebelum koreksi | 32 |
| 16. Citra Landsat setelah koreksi dan mosaik citra bebas awan | 33 |
| 17. Kode sintaks koreksi citra | 34 |
| 18. Kode sintaks training data dan input band | 35 |
| 19. Kode sintaks algoritma klasifikasi | 35 |
| 20. Kode sintaks batas habitat dan perhitungan luas | 36 |
| 21. Visualisasi <i>training</i> data | 37 |
| 22. Koordinat data sampel | 38 |