

ANALISIS KERAPATAN DAN KESEHATAN MANGROVE BERDASARKAN NDVI DAN MHI DI PULAU PARI, KEPULAUAN SERIBU

MUHAMMAD ALIEF SYAHRUDIN



**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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Kerapatan dan Kesehatan Mangrove Berdasarkan NDVI dan MHI di Pulau Pari, Kepulauan Seribu” 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

Muhammad Alief Syahrudin
C5401201077

- 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

MUHAMMAD ALIEF SYAHRUDIN. Analisis Kerapatan dan Kesehatan Mangrove Berdasarkan NDVI dan MHI di Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Dibimbing oleh Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil. dan Risti Endriani Arhatin, S.Pi., M.Si.

Mangrove adalah vegetasi yang tumbuh pada tanah berlumpur di daerah batas pasang-surut, daerah pantai dan sekitar muara sungai. Ekosistem ini berperan dalam kelestarian kehutanan, penyerap polutan, pelindung wilayah pesisir, sumber nutrisi, area *nursery ground*, *feeding ground*, dan *spawning ground* bagi biota di dalamnya. Pulau Pari, yang terletak di gugusan Kepulauan Seribu, memiliki ekosistem mangrove yang cukup luas dan beragam. Kelurahan Pulau Pari sendiri merupakan bagian dari gugusan yang terdiri atas 12 pulau. Namun, Pulau Pari menghadapi tantangan seperti degradasi habitat, erosi pantai, pembangunan pesisir, aktivitas manusia, dan hilangnya keanekaragaman hayati, sehingga perlu dilakukan analisis mendalam untuk mengidentifikasi sebaran kerapatan dan kesehatan mangrove. Pada penelitian mengenai kerapatan dan kesehatan mangrove, metode klasifikasi yang diterapkan adalah *maximum likelihood*. Analisis kerapatan mangrove dilakukan dengan menggunakan algoritma *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), dan analisis kesehatan mangrove dengan menggunakan algoritma *Mangrove Health Index* (MHI). Kerapatan Mangrove yang diteliti diklasifikasikan menjadi 4 kelas kerapatan yaitu mangrove sangat rendah (0,38 ha), mangrove rendah (0,52 ha), mangrove sedang (0,34 ha) dan mangrove rapat (3,2 ha), serta 3 kelas kesehatan yaitu mangrove buruk (1,69 ha), mangrove sedang (1,79 ha), dan mangrove sehat (0,92 ha) dengan total luasan mangrove sebesar 4,4 ha. Hasil uji akurasi pada klasifikasi sebaran kerapatan mangrove memperoleh nilai 90% dan *kappa coefficient* sebesar 0,61, serta pada klasifikasi sebaran kesehatan mangrove memperoleh nilai 86%, dan *kappa coefficient* sebesar 0,76. Metode regresi linear sederhana digunakan untuk melakukan uji korelasi antara data lapang kerapatan mangrove dengan menggunakan NDVI, dan kesehatan mangrove dengan MHI. Nilai koefisien korelasi (r) yang didapatkan yaitu 0,817 dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,688 untuk kerapatan mangrove. Sedangkan, untuk kesehatan mangrove nilai koefisien korelasi (r) yang didapatkan yaitu 0,737 dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,6884.

Kata kunci: kerapatan, kesehatan, mangrove, NDVI, MHI, Pulau Pari

ABSTRACT

MUHAMMAD ALIEF SYAHRUDIN. Analysis of Mangrove Density and Health Based on NDVI and MHI in Pari Island, Kepulauan Seribu. Supervised by Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil. and Risti Endriani Arhatin, S.Pi., M.Si.

Mangroves are vegetation that grows on muddy soil in intertidal areas, coastal regions, and around river estuaries. This ecosystem plays a role in forest conservation, pollutant absorption, coastal protection, nutrient sources, nursery grounds, feeding grounds, and spawning grounds for the organisms within it. Pari Island, located in the Kepulauan Seribu, has a relatively large and diverse mangrove ecosystem. The Pari Island sub-district is part of a cluster consisting of 12 islands. However, Pari Island faces challenges such as habitat degradation, coastal erosion, coastal development, human activities, and loss of biodiversity, necessitating an in-depth analysis to identify the distribution, density, and health of the mangroves. In the research on the density and health of mangroves, the classification method applied is maximum likelihood. The density analysis of mangroves was conducted using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) algorithm, while the health of the mangroves was assessed using the Mangrove Health Index (MHI) algorithm. The studied mangrove density was classified into four density classes: very low mangrove (0,38 ha), low mangrove (0,52 ha), medium mangrove (0,34 ha), and dense mangrove (3,2 ha), as well as three health classes: poor mangrove (1,69 ha), moderate mangrove (1,79 ha), and healthy mangrove (0,92 ha), with a total mangrove area of 4,4 ha. The accuracy test results from the confusion matrix for the mangrove density classification achieved a value of 90% and a kappa coefficient of 0,61, while the mangrove health classification obtained a value of 86% and a kappa coefficient of 0,76. The simple linear regression method is used to test the correlation between field data on mangrove density using NDVI and mangrove health using MHI. The correlation coefficient (r) obtained for mangrove density is 0,817, and the coefficient of determination (R^2) is 0,688. Meanwhile, for mangrove health, the correlation coefficient (r) is 0,737, and the coefficient of determination (R^2) is 0,6884.

Keywords: *density, health, mangrove, NDVI, MHI, Pari Island*



@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 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 KERAPATAN DAN KESEHATAN MANGROVE BERDASARKAN NDVI DAN MHI DI PULAU PARI, KEPULAUAN SERIBU

MUHAMMAD ALIEF SYAHRUDIN

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. Riza Aitiando Pasaribu, S.Pi, M.Si

Judul Skripsi : Analisis Kerapatan dan Kesehatan Mangrove Berdasarkan NDVI
dan MHI di Pulau Pari, Kepulauan Seribu

Nama : Muhammad Alief Syahrudin

NIM : C5401201077

Disetujui oleh

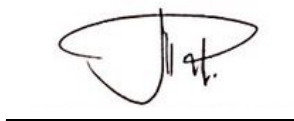
Pembimbing 1:

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



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. 19720726 200501 1 002



Tanggal Ujian:
Selasa, 20 Agustus 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 mengumumkan 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 skripsi ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan pada bulan Februari 2024 sampai Juni 2024 ini yaitu “Analisis Kerapatan dan Kesehatan Mangrove Berdasarkan NDVI dan MHI di Pulau Pari, Kepulauan Seribu”. Pada kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, terutama kepada:

1. Orang tua penulis Bapak Aproni dan Ibu Tri Muasih, Kakak Anisa Triyani dan Muhammad Gerald Alif, dan Adik Asla serta keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
2. Bapak Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil. dan Ibu Risti Endriani Arhatin, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan dan masukan selama proses penelitian hingga penulisan skripsi selesai.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Indra Jaya, M.Sc selaku dosen pembimbing akademik
4. Dosen serta Staf Tata Usaha Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan yang telah mendampingi dan memfasilitasi segala kegiatan perkuliahan.
5. Partner penulis, Lisset Claudia Novi Aswari Siahaan yang telah mendoakan, membersamai, dan menemani survey lapang penulis.
6. Bang Irgi, Bang Farel, dan Bang Adib yang telah membantu dan memberikan masukan kepada penulis selama penelitian dan penulisan berlangsung.
7. Teman-teman kontrakan DR D21 yang telah memberikan dukungan moral juga jasmani
8. Keluarga Ilmu dan Teknologi Kelautan 57 (*Pterapogon Kauderni*) yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis, serta seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan karya tulis ini.

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

Bogor, November 2024

Muhammad Alief Syahrudin



@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	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat Penelitian	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	6
2.3.2 Pra-pengolahan Citra	6
2.3.3 Komposit Band	6
2.3.4 Klasifikasi Citra	7
2.3.5 <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI)	7
2.3.6 Data Persentase Tutupan Kanopi Mangrove	8
2.3.7 <i>Mangrove Health Indeks</i> (MHI)	9
2.4 Analisis Data	11
2.4.1 Uji Akurasi	11
2.4.2 Analisis Hubungan Antara Persentase Tutupan Kanopi dengan NDVI	12
III HASIL DAN PEMBAHASAN	14
3.1 Kondisi Lokasi Penelitian	14
3.2 Pra-pengolahan Citra	15
3.3 Komposit Band	16
3.4 Klasifikasi Citra	17
3.5 Persentase Tutupan Kanopi Mangrove	18
3.6 <i>Normalized Difference Indeks Vegetation</i> (NDVI)	19
3.7 Sebaran Kerapatan Mangrove	20
3.8 Sebaran Kesehatan Mangrove	21
3.9 Analisis Hubungan antara Persentase Tutupan Kanopi dengan Nilai NDVI	22
3.10 Analisis Hubungan antara Data Lapang Kesehatan dengan Nilai MHI	23
3.11 Uji Akurasi	24
IV SIMPULAN DAN SARAN	26
4.1 Simpulan	26
4.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	29
RIWAYAT HIDUP	44

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 dalam analisis kerapatan dan kesehatan mangrove	4
2	Bahan dalam analisis kerapatan dan kesehatan mangrove	4
3	Klasifikasi kerapatan mangrove	8
4	Klasifikasi kerapatan mangrove	9
5	Klasifikasi kesehatan mangrove	11
6	Kategori nilai kappa <i>coeficient</i>	12
7	Kategori hubungan korelasi	13
8	Luasan mangrove di Pulau Pari, Kepulaun Seribu berdasarkan kerapatannya pada 1 Maret 2024	21
9	Luasan mangrove di Pulau Pari, Kepulauan Seribu berdasarkan kelas kesehatannya, pada 1 Maret 2024	22
10	Uji akurasi kerapatan mangrove menggunakan <i>confussion matrix</i>	24
11	Uji akurasi kesehatan mangrove menggunakan <i>confusion matrix</i>	24

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian di Pulau Pari, Kepulauan Seribu	3
2	Diagram alir prosedur penelitian	5
3	Ilustrasi pengambilan gambar metode <i>hemispherical photography</i> Dharmawan dan Akbar (2016)	8
4	Penentuan lingkaran batang mangrove setinggi dada (a) Penentuan lingkaran mangrove pada berbagai jenis batang mangrove (Kepmen LH no 201, 2004)	10
5	Contoh perhitungan <i>confusion matrix</i> (Congalton dan Green 2009)	11
6	Kondisi ekosistem mangrove di pesisir Pantai Perawan (a), Kondisi ekosistem mangrove di bagian utara Pulau Pari (b), Kondisi substrat mangrove di bagian barat Pulau Pari (c), Kondisi mangrove di bagian timur Pulau Pari (d)	15
7	Citra Sentinel 2A tanpa DOS (a) Citra Sentinel 2A setelah DOS (b)	16
8	Grafik nilai reflektansi Citra Sentinel-2A sebelum DOS (a) Grafik nilai reflektansi Citra Sentinel-2A setelah DOS (b)	16
9	Citra Sentinel-2A dengan komposit band (<i>Red-Green-Blue</i>)	16
10	Citra Sentinel-2A dengan komposit band (<i>NIR-SWIR-Red</i>)	17
11	Hasil Klasifikasi <i>supervised</i> dengan metode <i>maximum likelihood</i>	17
12	Contoh pengukuran persentase kanopi menggunakan <i>software ImageJ</i> foto kanopi asli (a) foto kanopi hasil pemisahan nilai piksel langit dan tutupan kanopi (b)	19
13	Citra Transformasi NDVI (a) Rentang nilai NDVI (b)	20
14	Peta sebaran kerapatan mangrove di Pulau Pari, Kepulauan Seribu	20
15	Peta sebaran kesehatan mangrove di Pulau Pari, Kepulauan Seribu	21
16	Grafik antara persentase tutupan kanopi dengan nilai NDVI	22
17	Grafik antara data lapang kesehatan dengan nilai MHI	23

DAFTAR LAMPIRAN

1	Koordinat pengambilan data kerapatan mangrove beserta nilai tutupan kanopi dan nilai NDVI	30
2	Koordinat pengambilan data lapang kesehatan mangrove beserta data kesehatan mangrove lapangan dan nilai MHI	32
3	Dokumentasi survei pengambilan data lapang	34
4	Dokumentasi kondisi mangrove di Pulau Pari, Kepulauan Seribu	35
5	Spesifikasi Satelit Sentinel-2A	36
6	Contoh perhitungan pada pengolahan data kerapatan mangrove	37
7	Contoh perhitungan pada pengolahan data kesehatan mangrove	38
8	Contoh perhitungan pada uji akurasi	40
9	Contoh perhitungan pada analisis regresi	41
10	Koreksi Geometrik	43