TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)

ANALISIS SPASIAL SEBARAN DAN KERAPATAN MANGROVE DALAM UPAYA MEWUJUDKAN KEBERLANJUTAN EKOSISTEM DI KAWASAN PESISIR PANTAI SERDANG BEDAGAI SUMATERA UTARA

TAPM diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Gelar Magister Studi Lingkungan

Disusun Oleh :

DEDE ARDIANSYAH

NIM. 530055583

SEKOLAH PASCASARJANA

UNIVERSITAS TERBUKA

JAKARTA

2024

ABSTRACT

A SPATIAL ANALYSIS OF MANGROVE DISTRIBUTION AND DENSITY TO REALIZE ECOSYSTEM SUSTAINABILITY IN THE SERDANG BEDAGAI COASTAL AREA – NORTH SUMATRA

Dede Ardiansyah
dede_sergai@yahoo.co.id
Graduate Studies Program
Universitas Terbuka

The mangrove ecosystem in Serdang Bedagai Regency plays a vital role in coastal ecological balance, providing habitats for local species and supporting community livelihoods. However, pressures from land conversion for aquaculture and other uses have impacted its distribution and density. This study analyses changes in mangrove distribution and density from 2020 to 2022 and assesses sustainability across ecological, social, and economic dimensions. Using Sentinel-2A satellite imagery and the NDVI, the study reveals a 35.89% increase (373.86 hectares) in very dense mangrove areas and a 3.89-hectare rise in very rare areas, while the dense and rare categories declined by 201.29 and 172.98 hectares, respectively. This growth in "very dense" areas likely results from a government-led rehabilitation initiative aiming to plant one billion mangrove saplings. Despite ecological gains, social and economic sustainability remains low, as local incomes range from IDR 1,000,000 to IDR 2,000,000—well below the regional minimum wage of IDR 3,070,171—and access to education is limited. While ecological sustainability is relatively strong, improvements in social and economic aspects are essential. The study recommends enhancing rehabilitation efforts, promoting mangrove-based economic initiatives, and expanding environmental education. Future research should explore the link between education, income, and ecosystem sustainability to inform strategies that ensure the mangrove ecosystem's long-term conservation.

Keywords: Mangrove, Sentinel 2A, Spatial Analysis, Sustainability

ABSTRAK

ANALISIS SPASIAL SEBARAN DAN KERAPATAN MANGROVE DALAM UPAYA MEWUJUDKAN KEBERLANJUTAN EKOSISTEM DI KAWASAN PESISIR PANTAI SERDANG BEDAGAI SUMATERA UTARA

Dede Ardiansyah
dede_sergai@yahoo.co.i
d Program Pasca Sarjana
Universitas Tebuka

Ekosistem mangrove di Kabupaten Serdang Bedagai berperan krusial dalam menjaga keseimbangan ekologi di wilayah pesisir, menjadi tempat hidup bagi berbagai spesies lokal, sekaligus berkontribusi terhadap perekonomian masyarakat sekitar. Namun, kawasan mangrove ini terus mengalami tekanan akibat konversi lahan menjadi tambak dan lahan terbuka, yang berdampak pada sebaran dan kerapatannya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan distribusi dan kerapatan mangrove serta mengevaluasi tingkat keberlanjutannya dari perspektif ekologi, sosial, dan ekonomi. Metodologi yang diterapkan melibatkan pemanfaatan citra satelit Sentinel-2A dan penghitungan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) untuk mendapatkan data terkait distribusi mangrove dalam rentang waktu 2020 hingga 2022. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan luas mangrove pada kategori sangat lebat sebesar 373,86 hektar (35,89%) dan kategori sangat jarang sebesar 3,89 hektar, sementara terjadi penurunan pada kategori lebat sebesar 201,29 hektar dan kategori jarang sebesar 172,98 hektar. Peningkatan mangrove pada kategori sangat lebat diduga kuat merupakan hasil program rehabilitasi pesisir pemerintah yang menargetkan penanaman 1 miliar bibit mangrove. Dari aspek keberlanjutan, aspek ekologi menunjukkan hasil yang cukup baik, namun aspek sosial dan ekonomi masih tergolong rendah, khususnya pada pendapatan masyarakat yang berkisar Rp 1.000.000 - Rp 2.000.000, jauh di bawah Upah Minimum Kabupaten (Rp 3.070.171), serta terbatasnya akses pendidikan. Kesimpulannya, tingkat keberlanjutan ekosistem mangrove di wilayah ini cukup baik secara ekologis, namun masih membutuhkan peningkatan pada aspek sosial-ekonomi. Saran yang diajukan mencakup peningkatan program rehabilitasi, pemberdayaan ekonomi berbasis mangrove, dan peningkatan akses pendidikan lingkungan. Peneliti disarankan untuk mengkaji korelasi antara pendidikan, pendapatan, dan keberlanjutan ekosistem mangrove guna menghasilkan rekomendasi yang lebih efektif dalam mendukung keberlanjutan ekosistem ini.

Kata kunci: Mangrove, Sentinel 2A, Analisis Spasial, Keberlanjutan

UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
MAGISTER STUDI LINGKUNGAN

PERNYATAAN

Tugas Akhir Program Magister yang berjudul:

ANALISIS SPASIAL SEBARAN DAN KERAPATAN MANGROVE DALAM UPAYA MEWUJUDKAN KEBERLANJUTAN EKOSISTEM DI KAWASAN PESISIR PANTAI SERDANG BEDAGAI SUMATERA UTARA

Adalah hasil karya saya sendiri, dan seluruh sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi akademik.

Jakarta, Oktober 2024

Yang Menyatakan



DEDE ARDIANSYAH

NIM. 530055583

UNIVERSITAS TERBUKA
SEKOLAH PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER STUDI LINGKUNGAN

PENGESAHAN HASIL UJIAN SIDANG

Nama	:	Dede Ardiansyah
NIM	:	530055583
Program Studi	:	Magister Studi Lingkungan
Judul TAPM	:	Analisis Spasial Sebaran dan Kerapatan Mangrove Dalam Upaya Mewujudkan Keberlanjutan Ekosistem di Kawasan Pesisir Pantai Serdang Bedagai Sumatera Utara

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Tugas Akhir Program Magister (TAPM) Program Studi Magister Studi Lingkungan pada Sekolah Pascasarjana Universitas Terbuka pada:

Hari/Tanggal	:	Selasa, 08 Oktober 2024
Waktu	:	13.00 – 14.30 WIB

dan telah dinyatakan **LULUS**

PANITIA PENGUJI TAPM

	Tanda Tangan
Ketua Komisi Penguji Nama : Dr. A. Hadian Pratama Hamzah, S.I.P., M.I.L	.....
Penguji Ahli Nama : Prof. Rahmawaty, S.Hut., M.Si., Ph.D.	.....
Pembimbing I Nama : Ir. Widiyanto, S.P., M.Si., Ph.D	.....
Pembimbing II Nama : Dr. Ake Wihadanto, S.E., M.T.	.....

PERSETUJUAN TAPM
PASCA UJIAN SIDANG

Judul TAPM	:	Analisis Spasial Sebaran dan Kerapatan Mangrove Dalam Upaya Mewujudkan Keberlanjutan Ekosistem di Kawasan Pesisir Pantai Serdang Bedagai Sumatera Utara
Penyusun TAPM	:	Dede Ardiansyah
NIM	:	530055583
Program Studi	:	Magister Studi Lingkungan
Hari/Tanggal	:	Selasa, 08 Oktober 2024

Menyetujui

Pembimbing II,

Dr. Ake Wihadanto, S.E., M.T.
NIP. 19740312 200501 1 002

Pembimbing I,

Ir. Widiyanto, S.P., M.Si., Ph.D.
NIP. 19810221 200501 003

Penguji Ahli

Prof. Rahmawaty, S.Hut., M.Si., Ph.D

Mengetahui,

Ketua Program Studi Magister Studi Lingkungan
Pada Sekolah Pascasarjana,

Dr. A. Hadian Pratama Hamzah, S.I.P., M.I.L.
NIP. 198802262023211015

Direktur Sekolah Pascasarjana,

Prof. Dr. Maman Rumanta, M.Si.
NIP. 196305091989031002

KATA PENGANTAR

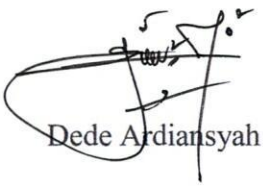
Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena atas Rahmat-Nya sehingga penulisan Tugas Akhir Program Magister (TAPM) dengan judul "**Analisis Spasial Sebaran dan Kerapatan Mangrove Dalam Upaya Mewujudkan Keberlanjutan Ekosistem di Kawasan Pesisir Pantai Serdang Bedagai Sumatera Utara**" ini dapat diselesaikan. Dalam penyusunan ini, tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Prof. Ojat Darojat, M.Bus., Ph.D. selaku Rektor Universitas Terbuka;
2. Bapak Prof. Maman Rumanta, M.Si. selaku Direktur Sekolah Pascasarjana Universitas Terbuka;
3. Ibu Dr. Surbekti Nurmawati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Terbuka;
4. Bapak Dr. A. Hadian Pratama Hamzah, S.I.P., M.I.L. selaku Ketua Program Studi Magister Studi Lingkungan;
5. Bapak Ir. Widiyanto, S.P., M.Si., Ph.D. selaku Pembimbing 1 dan Bapak Dr. Ake Wihadanto, S.E., M.T. selaku Pembimbing 2, yang sudah meluangkan tenaga, waktu, pikiran, perhatiannya atas arahan dan masukan yang sangat berharga bagi penyempurnaan TAPM ini;
6. Teman-teman mahasiswa seangkatan Program Magister Studi Lingkungan atas kebersamaan dan motivasi yang diberikan kepada penulis; dan
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penelitian ini.

Semoga TAPM ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta pengembangan penelitian lebih lanjut dan terlebih dapat bermanfaat bagi kita semua

Medan, Oktober 2024

Penulis,



Dede Ardiansyah

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRACT i

ABSTRAK ii

PERNYATAAN iii

LEMBAR LAYAK UJI iv

PENGESAHAN HASIL UJIAN SIDANG v

PERSETUJUAN TAPM PASCA UJIAN SIDANG vi

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR RIWAYAT HIDUP viii

DAFTAR ISI ix

DAFTAR LAMPIRAN xv

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang Masalah 1

B. Perumusan Masalah 8

C. Tujuan Penelitian 9

D. Kegunaan Penelitian 10

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 11

A. Landasan Teori 11

1. Konsep Pembangunan Hutan Berkelanjutan 11

2. Konsep Keberlanjutan Ekosistem Mangrove 13

3. Analisis Spasial 30

B. Penelitian Terdahulu Yang Relevan 41

C. Kerangka Berpikir 46

D. Definisi Operasional Variabel 50

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 52

A. Jenis Penelitian 52

B. Sumber Informasi 52

1. Lokasi Penelitian 52

2. Waktu Penelitian 53

3. Sumber Data 54
4. Fokus Penelitian 60
C. Instrumen Penelitian 61
D. Prosedur Pengumpulan Data 62
E. Teknik Pengumpulan Data 64
F. Teknik Analisis Data 67
1. Analisis Spasial Sebaran dan Kerapatan Mangrove 67
2. Analisis Keberlanjutan Ekosistem Mangrove 71
3. Stategi Keberlanjutan Ekosistem Mangrove 72
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 74
A. Deskripsi Objek Penelitian 74
B. Hasil Penelitian dan Pembahasan 75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 104
A. Kesimpulan 104
B. Saran 105
DAFTAR PUSTAKA 110
LAMPIRAN 113

DAFTAR BAGAN

Halaman

Bagan 2. 1 Kerangka Berpikir 49

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1.1 Luas kawasan dan kondisi mangrove lima kecamatan di Kabupaten Serdang Bedagai Tahun 2016 3
Tabel 2.1 Karakteristik Spektrum Sentinel-2 36
Tabel 2.2 Penelitian terdahulu yang relevan 41
Tabel 3.1 Waktu Penelitian 53
Tabel 3.2 Data primer dan skunder sumber informasi penelitian 54
Tabel 3.3 Kriteria kerapatan mangrove dengan NDVI 71
Tabel 3.4 Dimensi dan Indikator keberlanjutan ekosistem mangrove di Kabupaten Serdang Bedagai 72
Tabel 4.1 Koordinat lokasi ground check 76
Tabel 4.2 Luas sebaran mangrove di Kabupaten Serdang Bedagai 78
Tabel 4.3 Perbandingan luas sebaran mangrove berdasarkan luas wilayah di Kabupaten Serdang Bedagai 79
Tabel 4.4 Luas sebaran mangrove berdasarkan kecamatan di pesisir wilayah Kabupaten Serdang Bedagai 82
Tabel 4.5 Tingkat kerapatan mangrove tahun 2019-2020 84
Tabel 4.6 Tingkat kerapatan mangrove tahun 2021-2022 85
Tabel 4.7 Pendapatan masyarakat 92
Tabel 4.8 Tingkat pendidikan masyarakat 94
Tabel 4.9 Kategori tingkat pengetahuan masyarakat 95
Tabel 4.10 Skala prioritas 101

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.1 Kondisi tutupan lahan tahun 1990 - 2019 4
Gambar 1.2 Kondisi tutupan mangrove tahun 2016 5
Gambar 1.3 Kondisi tutupan mangrove tahun 2020 6
Gambar 2.1 Segitiga konsep pembangunan berkelanjutan 11
Gambar 2.2 Zonasi mangrove 17
Gambar 2.3 Akar nafas Avicennia *alba* 21
Gambar 2.4 Mangrove jenis *Bruguieragymnorrhiza* 22
Gambar 2.5 Mangrove jenis *Ceriops decandra* 23
Gambar 2.6 Mangrove jenis *Rhizophora mucronata* 24
Gambar 2.7 Mangrove jenis Sonneratia *alba* 24
Gambar 2.8 Satelit Sentinel 36
Gambar 3.1 Lokasi penelitian 53
Gambar 4.1 Komposit Band RGB untuk Sebaran Mangrove 75
Gambar 4.2 Lokasi Ground Check Lapangan 76
Gambar 4.3 Mangrove saat kondisi air surut 77
Gambar 4.4 Grafik Luas Sebaran Mangrove dalam Hektar 79
Gambar 4.5 Peta Sebaran Mangrove di Pesisir Pantai Kabupaten Serdang Bedagai tahun 2019-2020 dan tahun 2021-2022 81
Gambar 4.6 Perbandingan luasan sebaran mangrove (ha) tahun 2019-2020 dan tahun 2021-2022 82
Gambar 4.7 Komposit Band NDVI untuk Kerapatan Mangrove 83
Gambar 4.8 Peta Kerapatan Mangrove di Pesisir Pantai Kabupaten Serdang Bedagai tahun 2019-2020 dan tahun 2021-2022 84
Gambar 4.9 Perbandingan Tingkat Kerapatan Mangrove (Ha) di Kabupaten Serdang Bedagai tahun 2019-2020 dan tahun 2021-2022 87
Gambar 4.10 Perbandingan Tingkat Kerapatan Mangrove (Ha) di Pesisir Wilayah Kecamatan pada Kabupaten Serdang Bedagai tahun 2019-2020 dan tahun 2021-2022 87

Gambar 4.11 Perbandingan Tingkat Kerapatan Mangrove (Ha) di Kabupaten Serdang Bedagai 90
Gambar 4.12 Analisis keberlanjutan ekosistem di pesisir Kabupaten Serdang Bedagai 96
Gambar 4.13 Analisis laverage ekosistem di pesisir Kabupaten Serdang Bedagai 97
Gambar 4.14 Analisis Monte Carlo ekosistem di pesisir Kabupaten Serdang Bedagai 99

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Atribut dari Pengumpul Data 113
Lampiran 2. Aspek Sosial Ekonomi Masyarakat 114
Lampiran 3. Analisis Keberlanjutan 118
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian 120
Lampiran 5. Analisis Peta 126
Lampiran 6. Analisis Sebaran dan Kerapatan Mangrove 127