



**ANALISIS SPASIAL VEGETASI MANGROVE MENGGUNAKAN
MULTI INDEKS (NDVI, SAVI, EVI, NDWI) BERBASIS *GOOGLE
EARTH ENGINE* DI SUAKA ALAM KUALA LUPAK,
KALIMANTAN SELATAN**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam
Menyelesaikan Program Sarjana Strata-1 Fisika**

Oleh :

I GUSTI NGURAH KRISNA WIJAYA

NIM. 2211014310001

**PROGRAM STUDI S-1 FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

JANUARI 2026

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**ANALISIS SPASIAL VEGETASI MANGROVE MENGGUNAKAN
MULTI INDEKS (NDVI, SAVI, EVI, NDWI) BERBASIS *GOOGLE EARTH*
ENGINE DI SUAKA ALAM KUALA LUPAK, KALIMANTAN SELATAN**

Oleh :

I Gusti Ngurah Krisna Wijaya

NIM. 2211014310001

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal :

Pembimbing I,



Prof. Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom.
NIP. 19740707 200212 1 003


Pembimbing II,




Dr. Nurlina, S.Si, M.Sc

NIP. 19740707 200212 1 003

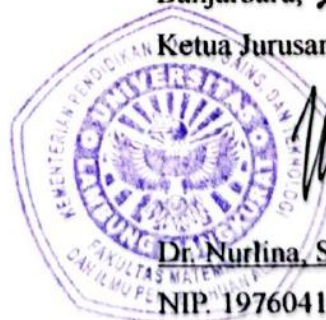
Dosen Penguji

1. Ibrahim Sota, S.Si., M.T. ()

2. Dr. Simon Sadok Siregar, S.Si.,
M.Si. ()

Banjarbaru, 21 - 01 - 2026

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Nurlina, S.Si, M.Sc

NIP. 19760414 200312 2 001

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**ANALISIS SPASIAL VEGETASI MANGROVE MENGGUNAKAN
MULTI INDEKS (NDVI, SAVI, EVI, NDWI) BERBASIS *GOOGLE EARTH*
ENGINE DI SUAKA ALAM KUALA LUPAK, KALIMANTAN SELATAN**

Oleh :

I Gusti Ngurah Krisna Wijaya

NIM. 2211014310001

Disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk disajikan dalam Seminar Hasil Penelitian
TA Skripsi

Pembimbing I,



Prof. Dr. Ichsan Ridwan, S.Si, M.Kom
NIP. 19740707 200212 1 003

Pembimbing II,



Dr. Nurlina, S.Si, M.Sc
NIP. 19760414 200312 2 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Nurlina, S.Si, M.Sc
NIP. 19760414 200312 2 001

PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak ada terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan Saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



I Gusti Ngurah Krisna Wijaya
NIM. 2211014310001

ABSTRAK

ANALISIS SPASIAL VEGETASI MANGROVE MENGGUNAKAN MULTI INDEKS (NDVI, SAVI, EVI, NDWI) BERBASIS GOOGLE EARTH ENGINE DI SUAKA ALAM KUALA LUPAK, KALIMANTAN SELATAN

(Oleh: I Gusti Ngurah Krisna Wijaya; Prof. Dr. Ichsan Ridwan, S.Si, M.Kom; Dr. Nurlina, S.Si, M.Sc; 62 halaman)

Suaka Alam Kuala Lupak merupakan kawasan konservasi lahan basah esensial yang rentan terhadap perubahan fungsi lahan akibat tekanan antropogenik. Pemantauan kondisi vegetasi secara berkala dan akurat sangat diperlukan untuk mendukung upaya pelestarian ekosistem mangrove di wilayah ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebaran kerapatan vegetasi mangrove serta menguji tingkat akurasi pemetaan menggunakan pendekatan multi-indeks, yaitu *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI), *Enhanced Vegetation Index* (EVI), dan *Normalized Difference Water Index* (NDWI) berbasis *cloud computing* Google Earth Engine (GEE). Citra satelit Sentinel-2 tahun 2024 digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat kerapatan vegetasi dan kondisi kebasahan lahan. Hasil analisis menunjukkan bahwa setiap indeks memiliki sensitivitas spektral yang berbeda. Indeks EVI terbukti paling efektif dalam mendeteksi struktur hutan mangrove lebat (biomassa tinggi) dengan luasan teridentifikasi mencapai 1.039,17 ha tanpa mengalami saturasi piksel. Sementara itu, NDWI berhasil mendelineasi zona lahan basah pendukung ekosistem dengan dominasi kelas kebasahan sedang seluas 993 ha. Berdasarkan uji akurasi menggunakan *Confusion Matrix*, Indeks EVI menunjukkan performa terbaik dengan nilai *Overall Accuracy* sebesar 93,33% dan *Kappa Coefficient* 0,86 (kategori *Almost Perfect Agreement*), mengungguli NDVI (92,59%), NDWI (90,32%), dan SAVI (87,88%). Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi teknologi penginderaan jauh dengan algoritma EVI merupakan metode yang paling direkomendasikan untuk pemetaan dan pemantauan kerapatan mangrove di kawasan Suaka Alam Kuala Lupak.

Kata Kunci: *Google Earth Engine*, Mangrove, Multi-Indeks, Sentinel-2, Suaka Alam Kuala Lupak.

ABSTRACT

SPATIAL ANALYSIS OF MANGROVE VEGETATION USING MULTI-INDICES (NDVI, SAVI, EVI, NDWI) BASED ON GOOGLE EARTH ENGINE IN KUALA LUPAK NATURE RESERVE, SOUTH KALIMANTAN

(By: I Gusti Ngurah Krisna Wijaya; Prof. Dr. Ichsan Ridwan, S.Si, M.Kom; Dr. Nurlina, S.Si, M.Sc; 62 page)

Kuala Lupak Nature Reserve is an essential wetland conservation area susceptible to land function changes due to anthropogenic pressures. Periodic and accurate monitoring of vegetation conditions is crucial to support mangrove ecosystem preservation efforts in this region. This study aims to analyze the distribution of mangrove vegetation density and assess mapping accuracy using a multi-index approach, specifically the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI), Enhanced Vegetation Index (EVI), and Normalized Difference Water Index (NDWI) based on Google Earth Engine (GEE) cloud computing. Sentinel-2 satellite imagery from 2024 was utilized to classify vegetation density levels and land wetness conditions. The analysis results indicate that each index possesses distinct spectral sensitivities. The EVI index proved to be the most effective in detecting dense mangrove forest structures (high biomass), identifying an area of 1,039.17 ha without pixel saturation. Meanwhile, NDWI successfully delineated the supporting wetland zones, dominated by moderate wetness classes covering 993 ha. Based on the accuracy assessment using the Confusion Matrix, the EVI index demonstrated the best performance with an Overall Accuracy of 93.33% and a Kappa Coefficient of 0.86 (Almost Perfect Agreement category), outperforming NDVI (92.59%), NDWI (90.32%), and SAVI (87.88%). This study concludes that integrating remote sensing technology with the EVI algorithm is the most recommended method for mapping and monitoring mangrove density in the Kuala Lupak Nature Reserve area.

Keywords: *Google Earth Engine, Mangrove, Multi-Index, Sentinel-2, Kuala Lupak Nature Reserve.*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulisan laporan skripsi yang berjudul **“Analisis Spasial Vegetasi Mangrove Menggunakan Multi Indeks (Ndvi, Savi, Evi, Ndwi) Berbasis Google Earth Engine Di Suaka Alam Kuala Lupak, Kalimantan Selatan”** ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulisan laporan skripsi ini merupakan bagian tugas akademik di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat, sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan Sarjana (S1) Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Drs. Abdul Gafur, M.Si., M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.
2. Ibu Dr. Nurlina, S.Si., M.Sc selaku Ketua Jurusan Fisika Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.
3. Ibu Gusti Atika Urfa, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan motivasi dan semangat belajar.
4. Bapak Prof. Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom dan Ibu Dr. Nurlina, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi dalam penelitian ini yang senantiasa sabar dalam memberikan bimbingan, arahan serta pengalaman dalam proses pengerjaan skripsi.
5. Bapak Ibrahim Sota, S.Si., M.T dan Bapak Dr. Simon Sadok Siregar, S.Si., M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan masukan yang sifatnya membangun, sehingga penelitian ini menjadi lebih baik.
6. Seluruh dosen dan staff FMIPA ULM di Banjarbaru, khususnya Jurusan Fisika yang telah banyak memberikan ilmu dan pengalamannya selama kuliah.
7. Kedua orang tua penulis yaitu Ibu Ni Ketut Karmiasih dan Bapak I Gusti Ngurah Agus Anom serta saudara penulis Ni Gusti Ayu Putri Kencanawati,

yang selama ini selalu memberikan doa, kasih sayang, semangat, motivasi dan dukungan finansial yang luar biasa dalam hal apapun kepada penulis.

8. Teman-teman kos Putra Benawa (I Kadek Egi Refandi Andika, I Kadek Febry Anggi Pangestu, I Putu Ryon Pramudya Marsa, I Nyoman Eva Kastika, I Made Henki Kurniawan) yang memberi dukungan kepada penulis.
9. Ernawati yang telah memimbing dan memotivasi penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
10. Teman-teman Fisika Angkatan 2022 (FISTURNAL 22) yang telah memberikan pengalaman dan dukungan selama kuliah.
11. Teman-teman dari KHMDI Kota Banjarbaru yang memberikan motivasi dan pengalaman diluar perkuliahan.
12. Keluarga besar Fisika FMIPA ULM yang memberikan wawasan dan pengalaman selama kuliah.
13. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah banyak memberikan dukungan baik moril maupun materil dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis juga menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak. Agar diperoleh kesempurnaan dalam pembuatan laporan selanjutnya. Semoga laporan ini dapat berguna bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Banjarbaru, 23 Januari 2026



I Gusti Ngurah Krisna Wijaya

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kondisi Daerah Penelitian.....	5
2.2 Mangrove	6
2.3 Penginderaan Jauh.....	6
2.4 Indeks Vegetasi.....	9
2.4.1 <i>Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)</i>	9
2.4.2 <i>Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI)</i>	10
2.4.3 <i>Enhanced Vegetation Index (EVI)</i>	10
2.4.4 <i>Normalized Difference Water Index (NDWI)</i>	11
2.5 <i>Google Earth Engine (GEE)</i>	11
2.6 Citra Sentinel-2	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat.....	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Tahapan Penelitian	13

3.3.1	Mengidentifikasi dan Menganalisis Sebaran Mangrove	13
3.3.2	Mengevaluasi dan Membandingkan Indeks.....	15
3.4	Bagan Penelitian.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		19
4.1	Kondisi Tutupan Lahan Lokasi Penelitian	19
4.2	Hasil Analisis Indeks NDVI.....	21
4.3	Hasil Analisis Indeks SAVI.....	23
4.4	Hasil Analisis Indeks EVI	25
4.5	Hasil Analisis Indeks NDWI.....	27
4.6	Hasil Evaluasi dan Perbandingan Indeks	30
BAB V PENUTUP.....		33
5.1	Keimpulan	33
5.2	Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....		34
LAMPIRAN.....		37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Suaka Alam Kuala Lupak	5
Gambar 2. Komponen Sistem Penginderaan Jauh.....	7
Gambar 3. Radiasi Gelombang Elektromagnetik	8
Gambar 4. Bagan Penelitian	18
Gambar 5. Peta True Color Composite 2024.....	19
Gambar 6. Kondisi Tutupan Lahan.....	19
Gambar 7. Peta Klasifikasi NDVI	21
Gambar 8. Peta Klasifikasi SAVI	23
Gambar 9. Peta Klasifikasi EVI	25
Gambar 10. Peta Klasifikasi NDWI	27

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi Citra Sentinel-2	12
Tabel 2. Matriks penaksiran akurasi hasil klasifikasi	17
Tabel 3. Klasifikasi NDVI	21
Tabel 4. Klasifikasi SAVI	23
Tabel 5. Klasifikasi EVI	25
Tabel 6. Klasifikasi NDWI	28
Tabel 7. Nilai Uji Akurasi Indeks	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Riwayat Hidup Penulis.....	39
Lampiran 2. Form TA 1-17.....	40