



Research Articles

Analisis Komparatif Tutupan Mangrove Menggunakan Citra Landsat 9 dan Sentinel 2A di Desa Labuan Tereng Kabupaten Lombok Barat

Comparative Analysis of Mangrove Cover Using Landsat 9 and Sentinel 2A Imagery in Labuan Tereng Village West Lombok Regency

Andrie Ridzki Prasetyo^{1*}, Niechi Valentino¹, Moh Rodiansyah Hambali²

¹Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

²Alumni Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia.

*corresponding author, email: andrieridzki@unram.ac.id

Manuscript received: 08-05-2024. Accepted: 25-06-2024

ABSTRAK

Desa Labuan Tereng menjadi tempat dimana vegetasi mangrove tumbuh dan berkembang. lokasi yang berada dekat dengan pelabuhan lembar membuat ekosistem mangrove mengalami kerusakan akibat aktivitas pelabuhan. Aktivitas pelabuhan yang tinggi dapat mengganggu kondisi perkembangan ekosistem mangrove di Desa Labuan Tereng. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi kesehatan vegetasi mangrove dengan metode *Hemispherical Photography* untuk melihat kerapatan tajuk atau tutupan kanopi, kemudian dianalisis melalui citra Landsat 9 dan Sentinel 2A untuk melihat tingkat hubungan tutupan kanopi mangrove dengan citra. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kerapatan tutupan mangrove rata-rata 66% yang termasuk dalam kategori sedang. Analisis statistik dari beberapa index vegetasi dengan tutupan mangrove didapatkan hasil regresi linier tertinggi pada model SAVI dengan nilai 0,412 untuk citra Landsat 9 dan 0,656 untuk citra Sentinel 2A. Hasil analisis data citra pada Sentinel 2A menunjukkan nilai ukuran pixel yang lebih kecil dan memuat lebih banyak pixel sehingga menghasilkan analisis data yang lebih baik dan kompleks jika dibandingkan dengan citra Landsat 9.

Kata Kunci : Mangrove; Hemispherical Photography; Landsat 9; Sentinel 2A

ABSTRACT

Labuan Tereng Village is a place where mangrove vegetation grows and develops. The location close to the harbor sheet makes the mangrove ecosystem damaged by port activities. High port activity can disrupt the condition of mangrove ecosystem development in Labuan Tereng Village. This study was conducted to evaluate mangrove health by looking at canopy cover or canopy density using the Hemispherical Photography method analyzed using Landsat 9 and Sentinel 2A to assess the extent of relationship between mangrove canopy cover and images. The findings revealed that the mean

mangrove cover density value of 66% which is included in the medium category. Statistical analysis of several vegetation indexes with mangrove cover obtained the highest linear regression results in the SAVI model with a value of 0,41 for Landsat 9 images and 0,65 for Sentinel 2A images. The results of image data analysis on Sentinel 2A show a smaller pixel size value and contain more pixels so as to produce better and complex data analysis when compared to Landsat 9 imagery.

Key words: Mangrove; Hemispherical Photography; Landsat 9; Sentinel 2A

PENDAHULUAN

Mangrove merupakan suatu jenis tumbuhan yang mempunyai nilai potensial sebagai sumber daya alam yang berhasil tumbuh dan berkembang pada habitat pantai, pesisir pantai, dan pulau-pulau kecil (Mahmuda et al., 2023). Keberadaan ekosistem mangrove memainkan peran penting dalam melestarikan ekosistem pesisir untuk tetap menjaga fungsi ekologis dan ekonomis bagi lingkungan dan masyarakat. Namun, Ekosistem mangrove mencakup unsur-unsur biotik serta abiotik yang berinteraksi di dalamnya terus terjadi perubahan yang kompleks, dinamis, dan tidak stabil (Valentino et al., 2022). Dalam ekosistem mangrove, persentase penutupan kanopi bisa digunakan sebagai salah satu indikator untuk menilai kesehatan ekosistem mangrove. Mangrove yang sehat biasanya memiliki kanopi yang rapat, sedangkan yang telah mengalami deforestasi biasanya memiliki tutupan kanopi yang jarang (Dharmawan, 2014).

Faktor Kerusakan mangrove umumnya disebabkan karena aktivitas manusia dan bencana alam (Hamdani et al., 2021). Aktivitas manusia merupakan penyebab kerusakan terbesar bagi ekosistem mangrove karena untuk memenuhi kebutuhan manusia sering kali terjadi kegiatan eksploitasi yang berlebihan terhadap hutan mangrove tanpa mempertimbangkan prinsip-prinsip konservasi. Dampaknya, ekosistem mangrove mengalami degradasi yang tinggi, menyebabkan berkurangnya vegetasi mangrove dan hilangnya fungsi ekologis serta ekonomis secara langsung. Fungsi ekologis mencakup penyimpanan emisi karbon, menjaga stabilitas oksigen, dan mengatur iklim mikro di sepanjang pesisir pantai (Blegur et al., 2022). Sedangkan untuk fungsi ekonomis kawasan mangrove bermanfaat dalam menunjang kebutuhan hidup masyarakat serta dapat dijadikan kawasan ekowisata yang berguna bagi peningkatan ekonomi masyarakat di sekitar kawasan mangrove.

Data KLHK 2021 menunjukkan bahwa Indonesia menjadi bagian dari negara dengan hutan mangrove terluas yang mencakup sekitar 23% dari total luas hutan mangrove di dunia. Namun, dari 2009 hingga 2019, Indonesia mengalami deforestasi sekitar 182.091 ha (Arifanti et al., 2021). Secara khusus di Provinsi NTB, pada tahun 2017 luas kawasan mangrove mencapai 10.667,18 ha, tetapi dari 2010 deforestasi sekitar 3.264 ha (Rahadian et al., 2019). Salah satu Desa Labuan Tereng di Provinsi NTB yang memiliki kawasan hutan mangrove seluas dengan status kawasan yang telah di sahkan dalam Surat Keterangan Bupati Lombok Barat No: 793/14/DLH/2017 menjadi Kawasan Ekosistem Esensial (KEE) (KSDAE, 2018). Lokasinya yang dekat dengan pelabuhan lembar menyebabkan ekosistem mangrove mengalami kerusakan akibat aktivitas pelabuhan. Hal ini dapat mengurangi kesehatan mangrove karena gangguan yang terjadi terhadap aktivitas alami ekosistem mangrove di Desa Labuan Tereng. Hal tersebut menjadi alasan dasar perlunya dilakukan penelitian ini untuk mengetahui kesehatan mangrove di Desa Labuan Tereng.

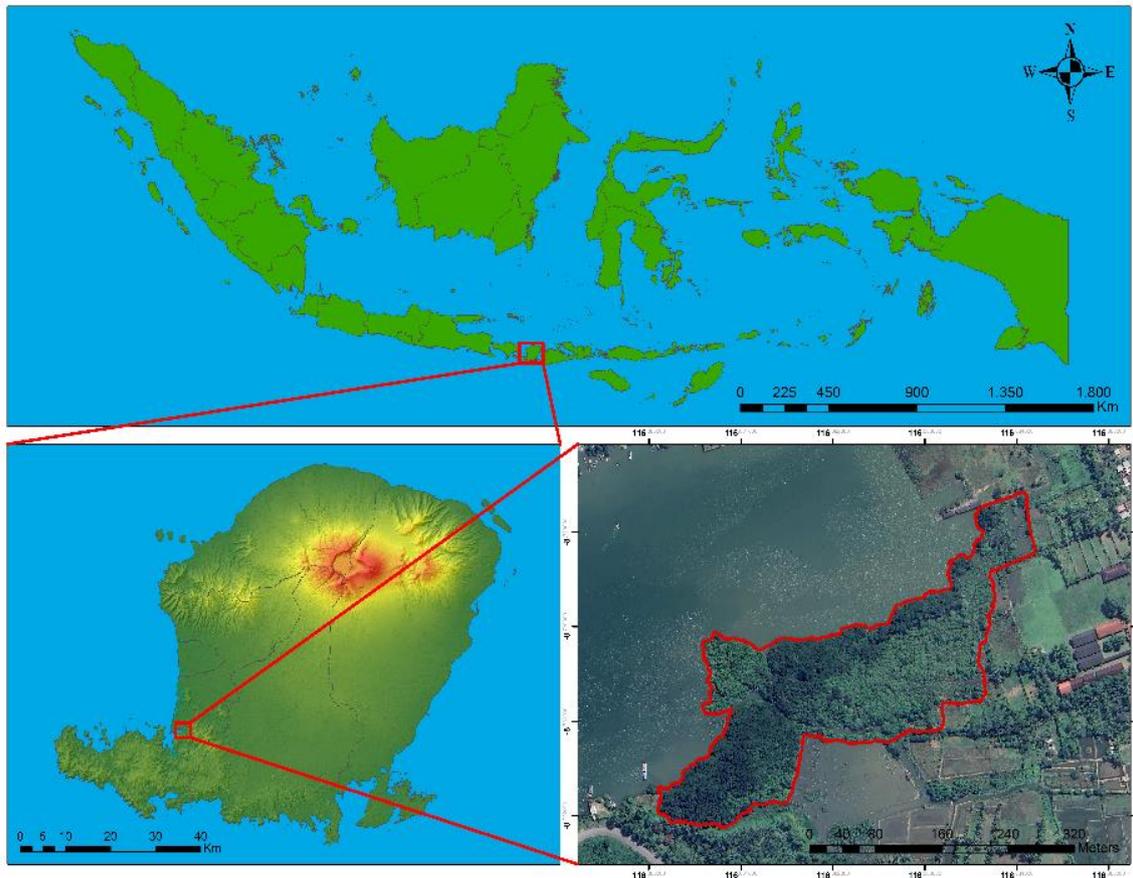
Dalam mengevaluasi tutupan kanopi mangrove dilakukan dengan memanfaatkan Penggunaan metode Sistem Informasi Geografis (SIG) yang diharapkan bisa menggambarkan mengenai kondisi tutupan kanopi mangrove. Penginderaan jauh adalah suatu teknologi yang bisa dimanfaatkan dalam proses menganalisis penutupan kanopi mangrove. Penginderaan jauh menyediakan informasi spasial yang mencatat objek-objek di permukaan bumi, seperti informasi mengenai hutan mangrove (Prasetyo et al., 2023a; Prasetyo et al., 2023b). Dalam pengolahan data citra menggunakan beberapa model index vegetasi diantaranya NDVI, SAVI, dan ARVI. *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) model index vegetasi yang dimanfaatkan untuk melihat tingkat kehijauan vegetasi untuk menilai kerapatan suatu vegetasi dalam meninjau tingkat kesehatan vegetasi (Wulandari, 2020). *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI) model index vegetasi yang berfungsi untuk meminimalkan pengaruh kecerahan tanah dengan menggunakan faktor koreksi kecerahan tanah (Wulandari, 2020). Sedangkan *Atmospherically Resistant Vegetation Index* (ARVI) model index vegetasi yang dimanfaatkan untuk menganalisis vegetasi yang relatif tidak sensitif terhadap atmosfer (Phi & Hoa, 2022).

Beberapa penelitian terdahulu tentang kerapatan tutupan mangrove menggunakan citra, seperti penelitian yang dilakukan oleh Alam et al. (2020) terkait uji akurasi dari beberapa model index vegetasi dalam melihat kerapatan tajuk vegetasi mangrove menggunakan Sentinel 2A didapatkan nilai analisis regresi sebesar 0,909 untuk index vegetasi model mRe-SR. Kemudian penelitian Umarhadi dan Danoedoro (2021) tentang pengukuran kerapatan kanopi mangrove menggunakan citra landsat 8 didapatkan nilai korelasi tertinggi pada index vegetasi NDVI sebesar 0,651. Sedangkan dalam penelitian Fariz et al. (2023) memiliki nilai regresi yang cukup rendah dengan nilai 0,399 dengan index vegetasi model NDVI menggunakan citra sentinel 2. Akan tetapi masih sedikit penelitian terkait analisis tutupan kanopi mangrove khususnya yang menggunakan citra landsat 9 jika dibandingkan dengan citra sentinel 2A, sehingga membuat penelitian penting untuk dilakukan perlu untuk dilakukan uji statistik terkait tingkat pengaruh citra terhadap *Hemispherical Photography*. Tujuan dari riset ini dilakukan adalah untuk mengevaluasi kondisi kesehatan vegetasi mangrove dengan metode *Hemispherical Photography* yang dianalisis melalui citra Landsat 9 dan Sentinel 2A.

METODE PENELITIAN

Waktu, Kondisi, dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi di kawasan hutan mangrove Desa Labuan Tereng Kecamatan Lembar yang berada di sekitar pelabuhan lembar dengan luas kawasan hutan mangrove sekitar 6 hektar. Citra satelit Landsat 9 dan Sentinel 2A dimanfaatkan dalam penelitian ini dalam menganalisis tingkat kerapatan tajuk tumbuhan mangrove. Citra yang dimanfaatkan disesuaikan dengan waktu pengambilan data dan persentase tutupan awan. Peta lokasi penelitian hutan mangrove Labuan Tereng dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Kawasan Mangrove Labuan Tereng

Alat dan Bahan

Beberapa alat dan bahan digunakan dalam penelitian ini. Beberapa diantaranya seperti alat tulis, *Global Positioning System (GPS)*, lensa kamera *Fish-eye*, HP (*Smartphone*), tali transek, *Software ArcGIS 10.8*, *Image J*, Citra Landsat 9 dan Sentinel 2A pada tanggal tertentu sesuai dengan waktu pengambilan data lapangan. Informasi data citra yang digunakan dijabarkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Informasi Data Citra

	Landsat 9	Sentinel 2a
Tanggal Perekaman	27 Agustus 2023	30 Agustus 2023
Resolusi Citra	30 Meter	10 Meter
ID Citra	LC09_L2SP_116066_20230819	T50LLR_20230830T021541
Source	https://earthexplorer.usgs.gov/	https://scihub.copernicus.eu/

Tahap Pengolahan Citra

Tahap pengolahan citra dimulai dengan pra-processing seperti melakukan koreksi geometrik dan radiometrik untuk memperbaiki distorsi spasial dan radiometrik. Koreksi pada citra dilakukan untuk mengatasi distorsi geometrik yang dihasilkan oleh sensor dan untuk memperbaiki nilai piksel sehingga objek yang direpresentasikan dalam citra sesuai dengan keadaan di lapangan. (Dharmawan et al., 2018; Sinaga et al., 2018). Kemudian, dilakukan

pemotongan untuk area fokus penelitian dari citra yang telah dikoreksi untuk mempermudah proses pengolahan selanjutnya. Tahap processing merupakan proses transformasi citra dengan menggunakan 3 model indeks vegetasi untuk mencari nilai tingkat kerapatan vegetasi mangrove, yaitu NDVI, SAVI, dan ARVI. Untuk membuat transformasi indeks vegetasi tersebut dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

Tabel 2. Rumus Indeks Vegetasi Citra

Spectral Index	Equation	Source
<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>	$NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red)$	Wulandari (2020)
Soil Adjusted Vegetation Index	$SAVI = ((NIR - Red) / (NIR + Red + 0,5)) * (1,5)$	Wulandari (2020)
Atmospherically Resistant Vegetation Index	$ARVI = (NIR - (Red - 1 * (Red - Blue))) / (NIR + (Red - 1 * (Red - Blue)))$	Phi & Hoa (2022)

Keterangan: NIR = Saluran Citra Inframerah Dekat, Red = Saluran Citra Merah, Blue = Saluran Citra Biru

Pengambilan Data Lapangan

Pengambilan sampel mangrove untuk kerapatan tajuk diambil dalam plot Pengamatan menggunakan *hemispherical photography* sesuai dengan panduan yang telah ditetapkan dalam buku Dharmawan et al. (2014). Plot pengamatan ditentukan menggunakan *systematic sampling with random start* yaitu stasiun dan petak ukur awal ditentukan dengan acak kemudian stasiun dan petak ukur seterusnya diletakkan secara sistematis. Pembuatan petak ukur pengamatan pada hutan mangrove berukuran 10 meter x 10 meter (BSN, 2011).

Data hemispherical photography yang di ambil kemudian di olah menggunakan *software Image J*. Pengolahan dengan *software Image J* digunakan untuk membedakan nilai piksel kanopi dengan nilai piksel non-kanopi. Penilaian tutupan kanopi mangrove diklasifikasikan berdasarkan rata-rata hasil perhitungan dari setiap sampel fotografi menggunakan persamaan sebagai berikut (Dharmawan, 2020):

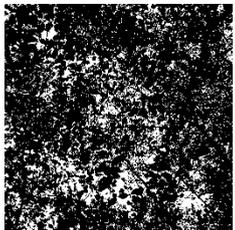
$$Tutupan\ Kanopi\ (\%) = \frac{P_{225}}{P_{total}} \times 100\%$$

Keterangan:

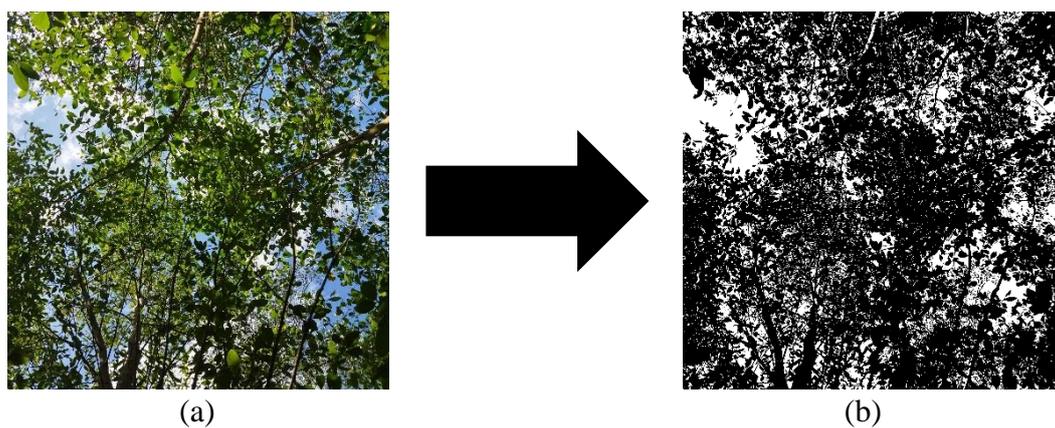
P_{225} = Jumlah piksel kanopi

P_{total} = Jumlah piksel keseluruhan

Tabel 3. Klasifikasi tutupan kanopi

Kerapatan	Persentase	Dokumentasi
Jarang	<50%	
Sedang	50% - 70%	
Lebat	>70%	

Hasil pengolahan data *hemispherical photography* dengan *image J* menghasilkan data yang mengubah gambar *natural color* menjadi warna hitam dan putih karena hanya memiliki 2 nilai piksel. Ilustrasi data perubahan gambar hasil pengolahan software *image J* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Sebelum menggunakan Image J (a), Setelah Menggunakan Image J (b)

Analisis Statistika

Analisis statistik adalah suatu metode yang diterapkan dalam penelitian untuk menguji keabsahan suatu asumsi atau hipotesis terkait dengan data yang dikumpulkan. Analisis data melibatkan penggunaan metode korelasi dan regresi. Regresi (R^2) digunakan untuk menemukan nilai suatu variabel berdasarkan data variabel lain, di mana variabel terikat

diwakili oleh (Y) sedangkan variabel bebas diwakili oleh (X) dalam sebuah persamaan linear (Karmila et al., 2020). yang dimana dalam penelitian ini variabel terikatnya nilai *hemispherical photography* sedangkan untuk variabel bebas merupakan indeks vegetasi (NDVI, SAVI, dan ARVI). Menurut Farida & Ponisri (2022), tingkat pengaruh suatu variabel dapat diketahui melalui nilai koefisien korelasi (r). Koefisien korelasi diperoleh menggunakan rumus berikut ini:

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Hubungan data indeks vegetasi dan *hemispherical photography* dengan menciptakan sebuah model regresi linear sederhana $y = a+bx$, yang bisa dihasilkan dari rumus dibawah:

$$a = \frac{(\sum x)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Keterangan :

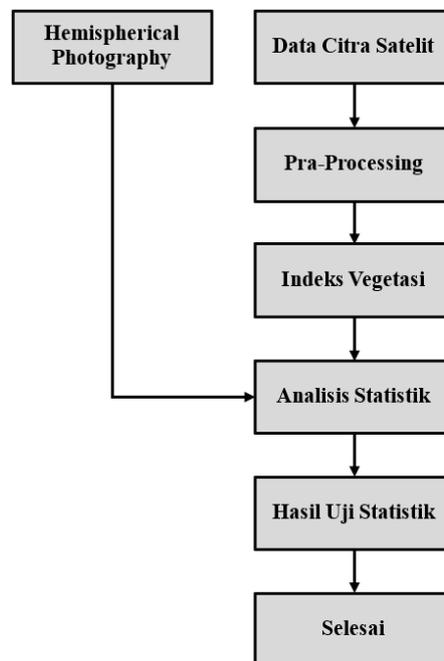
r = Koefisien korelasi

n = Jumlah plot

x = Indeks Vegetasi

y = Nilai *Hemispherical Photography*

Diagram Alir Penelitian



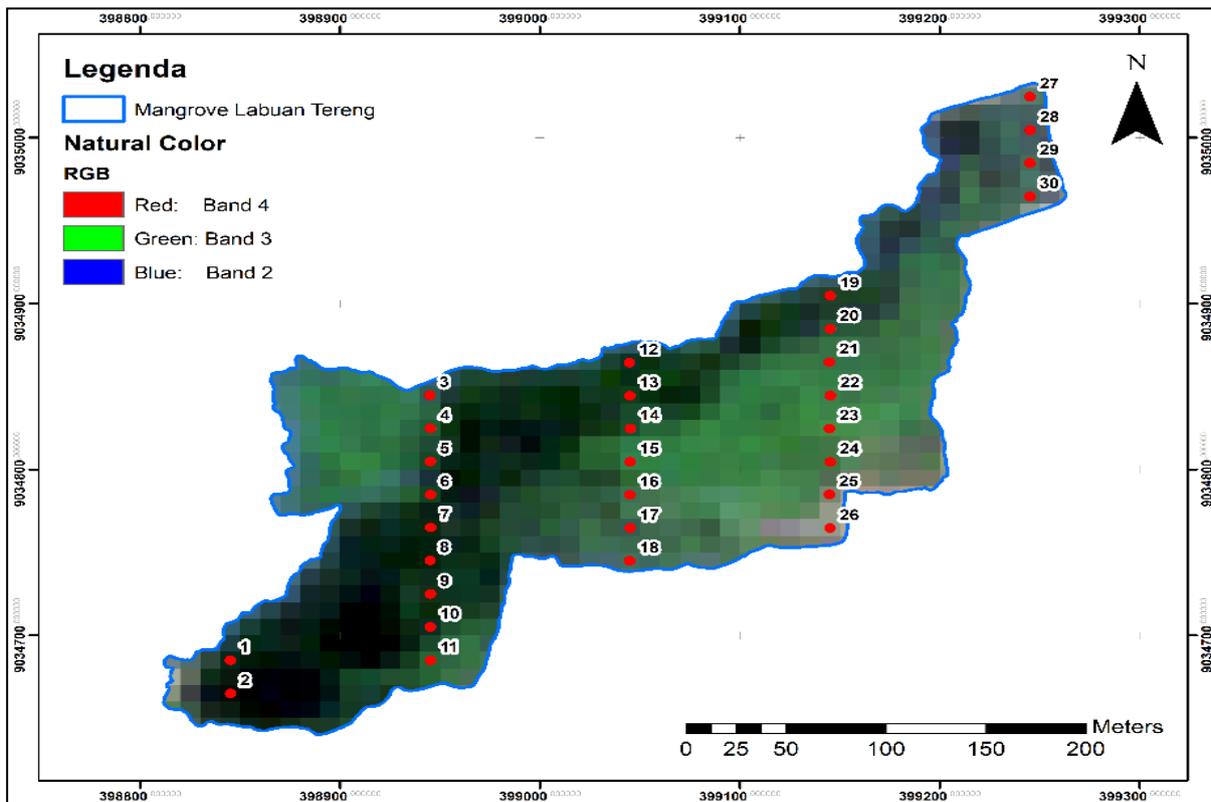
Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian dibuat untuk memberikan representasi visual tentang langkah-langkah secara terstruktur yang dilakukan dalam penelitian. Diagram alir ini membantu peneliti

dalam merencanakan dan menjalankan penelitian dengan lebih terstruktur dan efisien. Dengan menyusun diagram alir, peneliti dapat mengidentifikasi urutan kegiatan yang harus dilakukan, hubungan antara satu langkah dengan langkah lainnya, serta memperkirakan waktu dan sumber daya yang dibutuhkan untuk setiap langkah dalam penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

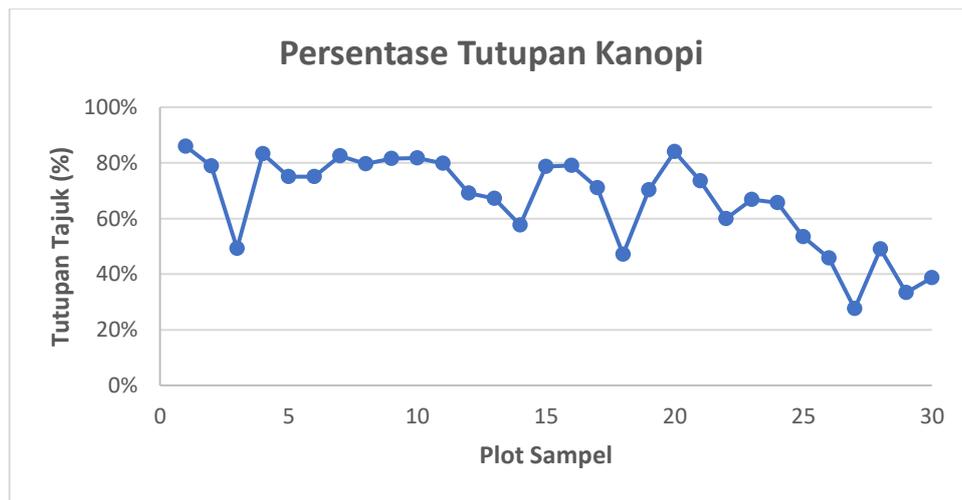
Desa Labuan Tereng dipilih sebagai lokasi penelitian karena memiliki salah satu area kawasan mangrove dengan luas sekitar 6 hektar dengan status kesehatan yang terancam karena aktivitas dari Pelabuhan Lembar. Desa Labuan Tereng memiliki koordinat geografis yang terletak pada 8°44'18.6" lintang selatan dan 116°05'13.7" bujur timur. Dalam pengambilan data hemispherical digunakan metode *systematic sampling with random start* untuk menentukan petak ukur pengamatan, metode tersebut dipilih karena efektif dalam menghasilkan data yang representatif. Dengan demikian, penelitian ini dapat memperoleh informasi yang akurat tentang kondisi mangrove di Desa Labuan Tereng (Gambar 4).



Gambar 4. Peta Plot Penelitian Mangrove

Tutupan Kanopi Mangrove

Tutupan kanopi yang menandakan tingkat kesehatan ekosistem mangrove. semakin tinggi nilai tutupan kanopi mangrove maka semakin tinggi juga tingkat pertumbuhan vegetasi mangrove. Dalam Tuwongkesong et al. (2018) menjelaskan bahwa semakin tinggi tutupan kanopi mangrove menandakan semakin ekosistem yang masih alami. Tutupan kanopi mangrove labuan tereng yang dihitung dengan menggunakan *Hemispherical Photography* didapatkan nilai kelas kerapatan yang ditampilkan dalam model grafik pada Gambar 5.

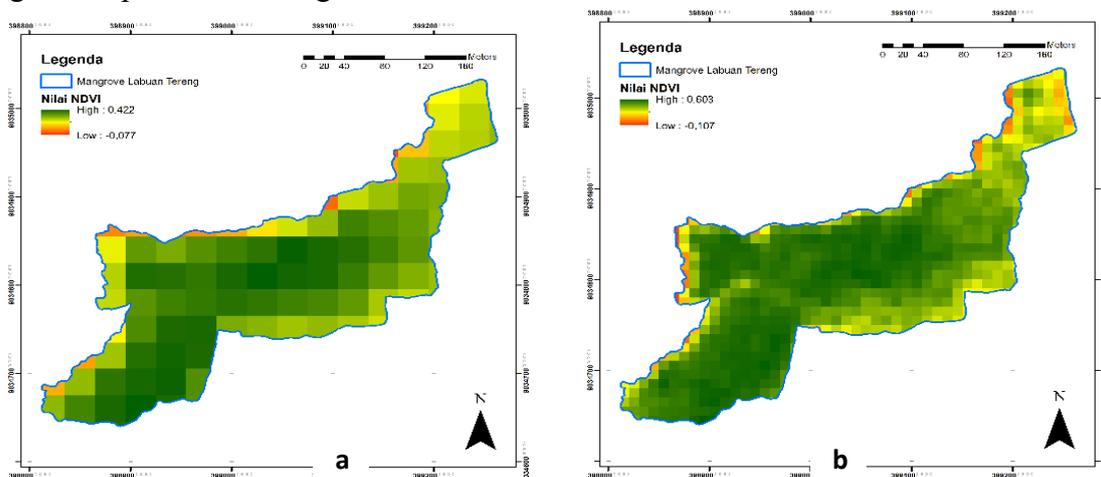


Gambar 5. Nilai persentase tutupan kanopi tiap plot

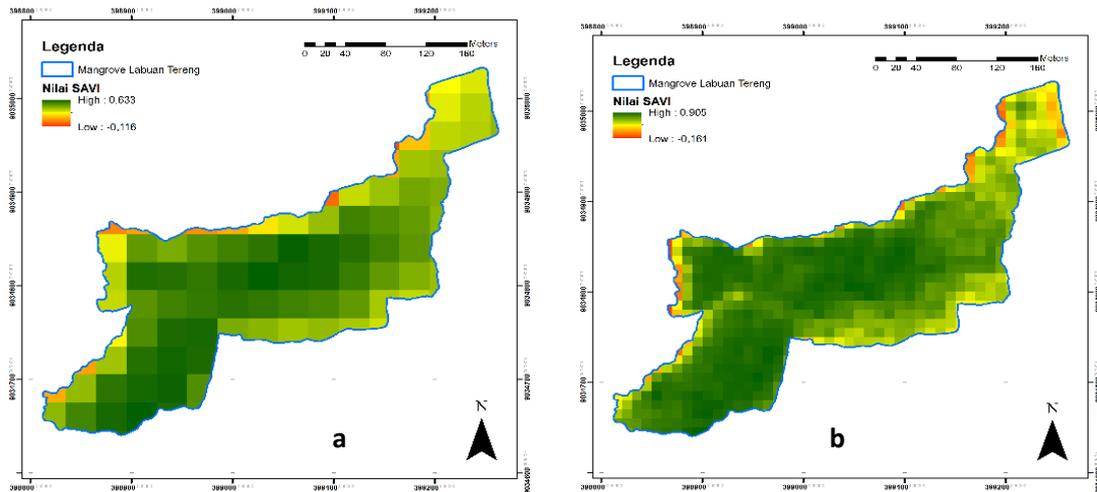
Hasil dari perhitungan *Hemispherical Photography* yang di proses menggunakan *software Image J* (Gambar 5). Didapatkan untuk tutupan kanopi tertinggi berada pada plot sampel 1 dengan nilai 86% yang mengindikasikan bahwa plot sampel 1 memiliki tutupan kanopi yang lebat. sedangkan untuk tutupan kanopi terendah memiliki nilai 28% berada pada plot sampel 27 yang mengindikasikan kerapatan kanopi yang jarang. Kemudian persentase tutupan kanopi vegetasi mangrove di Labuan tereng memiliki nilai rata-rata sebesar 66% yang termasuk kerapatan yang sedang. nilai tutupan kanopi 66% menunjukkan bahwa kondisi mangrove labuan tereng memiliki kesehatan yang baik. Tingkat tutupan kanopi yang dimiliki oleh mangrove dapat menentukan kondisi kesehatan mangrove (Yogadisa et al., 2021).

Hasil pengolahan Citra

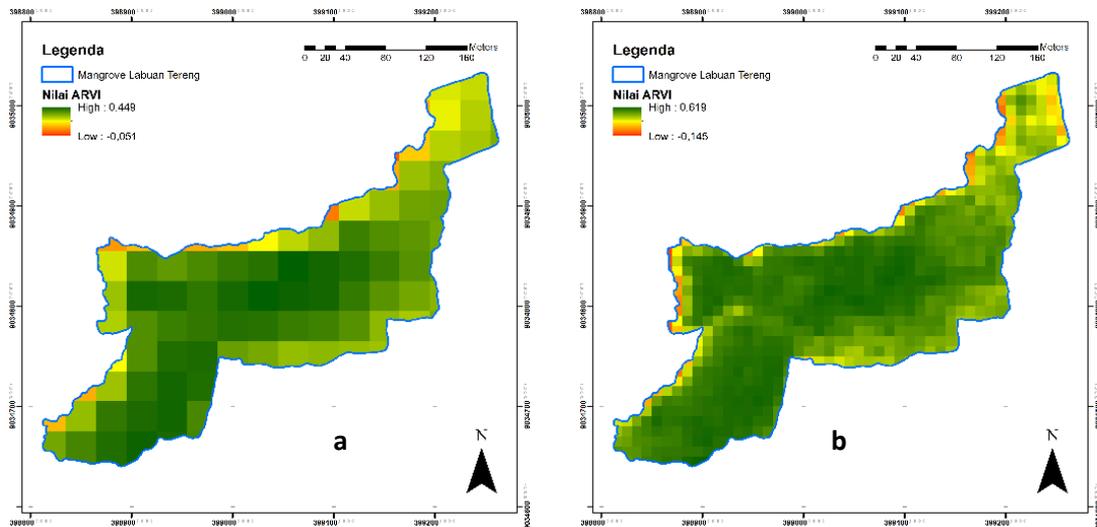
Hasil dari pengolahan citra dengan menggunakan 2 jenis citra yaitu Landsat 9 dan Citra Sentinel 2A yang diolah dalam beberapa transformasi dari indeks vegetasi diantaranya yaitu NDVI, SAVI, dan ARVI. indeks vegetasi yang digunakan memiliki nilai piksel yang menjelaskan terkait kondisi vegetasi mangrove. Semakin tinggi nilai indeks vegetasi maka menandakan vegetasi dengan tingkat kerapatan yang tinggi (Hambali et al. 2023). Gambar hasil pengolahan citra Landsat 9 dan Sentinel 2A untuk setiap transformasi indeks vegetasi mangrove dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 5. Nilai NDVI Citra Landsat 9 (a) dan Sentinel 2A (b)



Gambar 6. Nilai SAVI Citra Landsat 9 (a) dan Sentinel 2A (b)



Gambar 7. Nilai ARVI Citra Landsat 9 (a) dan Sentinel 2A (b)

Dari hasil pengolahan citra Landsat 9 dan Sentinel 2A yang telah dilakukan dalam menganalisis beberapa model indeks vegetasi mangrove yaitu NDVI, SAVI, dan ARVI, didapatkan perbedaan yang secara signifikan baik secara visual peta ataupun nilai indeks vegetasi.

Citra Sentinel 2A secara keseluruhan memiliki nilai indeks vegetasi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai indeks vegetasi dari citra Landsat 9. Hal tersebut dikarenakan perbedaan ukuran pixel, Citra Landsat 9 memiliki ukuran piksel 30 meter x 30 meter, sedangkan citra Sentinel 2A memiliki ukuran piksel 10 meter x 10 meter. Semakin kecil ukuran suatu piksel suatu citra, maka semakin banyak jumlah piksel yang dimuat sehingga informasi yang diberikan lebih kompleks terkait dengan lahan yang dapat di analisis. Hal ini sesuai dengan Sudin et al. (2015) informasi citra menjadi lebih baik dan kompleks tergantung dengan banyaknya jumlah piksel dan kecilnya ukuran piksel, karena setiap piksel merepresentasikan informasi yang dapat dihasilkan dari citra tersebut.

Analisis Statistika

Analisis korelasi dilakukan untuk menguji tingkat hubungan nilai Hemispherical Photography dengan beberapa indeks vegetasi seperti NDVI, SAVI, ARVI melalui pengolahan citra Landsat 9 dan Sentinel 2A. kemudian analisis regresi (R^2) dilakukan untuk menilai tingkat pengaruh dari nilai setiap indeks vegetasi terhadap nilai *Hemispherical Photography* (HP).

Tabel 5. Nilai Koefisien Korelasi

	Landsat 9				Sentinel 2A			
	NDVI	SAVI	ARVI	HP	NDVI	SAVI	ARVI	HP
NDVI	1				1			
SAVI	1	1			1	1		
ARVI	0,99	0,99	1		0,99	0,99	1	
HP	0,64	0,64	0,61	1	0,81	0,81	0,78	1

Sumber: Pengolahan data primer (2024)

Dari hasil data yang telah di olah, citra Landsat 9 memiliki nilai koefisien korelasi tertinggi 0,64 pada indeks vegetasi model NDVI dan SAVI. sedangkan pada citra Sentinel 2A memiliki nilai koefisien korelasi tertinggi 0,81 pada indeks vegetasi model NDVI dan SAVI. dari hasil data koefisien korelasi, indeks vegetasi model NDVI dan SAVI memiliki nilai tingkat hubungan yang lebih kuat dibandingkan dengan indeks vegetasi model ARVI. Koefisien korelasi pada citra Sentinel 2A memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat. Nilai koefisien korelasi (r) 0,8 – 1 menandakan hubungan yang sangat kuat Sanny & Dewi (2020). Kemudian indeks vegetasi pada citra Landsat 9 lebih lemah jika dibandingkan dengan citra Sentinel 2A. Hal ini berbanding lurus dengan ukuran jumlah piksel pada citra yang berpengaruh terhadap tingkat hubungan indeks vegetasi terhadap tutupan kanopi. Dengan nilai korelasi yang kuat maka bisa dilanjutkan untuk menghitung nilai regresi untuk melihat tingkat pengaruh indeks vegetasi terhadap nilai HP yang telah dijabarkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Regresi Linier Sederhana

Indeks Vegetasi	Landsat 9		Sentinel 2A	
	Regresi Linier	R ²	Regresi Linier	R ²
NDVI	$y = 0,2145 + 1,3891x$	0,412	$y = 0,1729 + 1,1611x$	0,655
SAVI	$y = 0,2145 + 0,9261x$	0,412	$y = 0,1731 + 0,7735x$	0,656
ARVI	$y = 0,1355 + 1,4758x$	0,371	$y = 0,1292 + 1,2023x$	0,611

Keterangan: y = tutupan kanopi, x = indeks vegetasi, R² = Koefisien determinasi

Sumber: Pengolahan data primer (2024)

Hasil pengolahan data memperlihatkan nilai koefisien determinasi tertinggi didapatkan dalam model indeks vegetasi NDVI dan SAVI, sedangkan indeks vegetasi model ARVI memiliki nilai koefisien determinasi yang terendah. Oleh karena itu dapat dijelaskan bahwa bahwa indeks vegetasi model NDVI dan SAVI memiliki tingkat pengaruh yang lebih kuat terhadap nilai tutupan kanopi mangrove dibandingkan dengan indeks vegetasi model ARVI. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Fariz et al. (2023) menyatakan bahwa nilai NDVI dan SAVI memiliki akurasi yang lebih tinggi dibandingkan indeks vegetasi model ARVI yang memiliki akurasi yang lebih rendah karena memiliki tingkat eror yang lebih tinggi.

Perbandingan nilai dari citra Landsat 9 dengan Sentinel 2A memiliki perbedaan nilai koefisien determinasi yang signifikan dari semua model indeks vegetasi yang digunakan. Pada citra landsat memiliki nilai koefisien determinasi tertinggi 0,412 atau 41,2% pada indeks vegetasi model NDVI dan SAVI, sedangkan pada citra Sentinel 2A memiliki nilai koefisien determinasi tertinggi 0,656 atau 65,6% pada indeks vegetasi model SAVI. citra Sentinel 2A mendapatkan nilai determinasi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan citra Landsat 9. Hal ini dikarenakan oleh perbedaan resolusi spasial pada citra, citra Sentinel 2A memiliki data spasial dengan resolusi yang lebih tinggi. Tingginya resolusi spasial pada citra membuat representasi data di lapangan semakin detail.

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, digunakan citra Landsat 9 dan Sentinel 2A untuk menganalisis Tingkat akurasi citra terhadap kerapatan tajuk dengan menggunakan beberapa model indeks vegetasi seperti NDVI, SAVI, dan ARVI. Dari hasil pengambilan data di lapangan, didapatkan nilai kerapatan tutupan kanopi tertinggi berada pada plot sampel 1 dengan persentase 86% yang mengindikasikan tingkat kerapatan tajuk yang lebat. Sedangkan tutupan kanopi terendah memiliki nilai dengan persentase 28% yang menjelaskan tingkat kerapatan tajuk yang jarang. Kemudian nilai persentase rata-rata tutupan kanopi vegetasi mangrove di labuan tereng memiliki nilai 66% yang termasuk kerapatan yang sedang. nilai tutupan kanopi 66% menunjukkan bahwa kondisi mangrove labuan tereng memiliki kesehatan yang baik.

Pengolahan data citra Landsat 9 dan Sentinel 2A didapatkan perbedaan yang cukup signifikan terkait beberapa model indeks vegetasi yang digunakan terutama perbedaan terhadap informasi data yang di tampilkan. Sentinel 2A menghasilkan nilai akurasi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan Landsat 9 karena perbedaan ukuran pixel, Citra Landsat 9 memiliki ukuran piksel 30 meter x 30 meter, sedangkan citra Sentinel 2A memiliki ukuran piksel 10 meter x 10 meter. Semakin kecil ukuran piksel suatu citra maka semakin banyak piksel yang dimuat sehingga semakin kompleks informasi yang dapat di analisis. Data statistika tingkat akurasi citra terhadap data *Hemispherical Photography* dengan beberapa model indeks vegetasi memiliki nilai akurasi tertinggi pada model SAVI dengan nilai koefisien determinasi (R^2) 0,656 dengan menggunakan citra Sentinel 2A. Sedangkan nilai akurasi menggunakan Citra Landsat 9 menghasilkan nilai koefisien determinasi (R^2) tertinggi sebesar 0,412 didapatkan pada indeks vegetasi model NDVI dan SAVI.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan rasa terimakasih terhadap pihak-pihak yang telah berkontribusi dalam proses penyusunan artikel ini sehingga penelitian ini berhasil dilaksanakan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, M. I. F., Nuarsa, I. W., & Puspitha, N. L. P. R. (2020). Uji Akurasi Beberapa Indeks Vegetasi dalam Mengestimasi Kerapatan Hutan Mangrove dengan Citra Sentinel-2A di Taman Nasional Bali Barat. *Journal of Marine Research and Technology*, 3(2), 59-67. DOI: <https://doi.org/10.15294/geoimage.v1i1i.56389>
- Arifanti, V. B., Novita, N., Subarno, & Tosiani, A. 2021. Mangrove Deforestation and CO₂ Emissions In Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 7724:2011. *Tentang Survei Dan Pemetaan Mangrove*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.

- Blegur, W. A., Tey Seran, K. J., & Lestari, A. K. D. (2022). Penguatan Literasi Mangrove di OKL SL bagi Keberlanjutan Ekologis Mangrove di Desa Debunaruk Kabupaten Malaka. *Jati Emas (Jurnal Aplikasi Teknik Dan Pengabdian Masyarakat)*, 6(3), 37-42.
- Dharmawan, I. W. E., Pramudji, E., & Nontji, A. (2014). *Panduan monitoring status ekosistem mangrove*. [Buku]. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia: Jakarta.
- Dharmawan, A., Harianto, S. P., Santoso, T., & Winarno, G. D. 2018. *Buku Ajar Penginderaan Jarak Jauh Untuk Kehutanan*. Buku. Bandar Lampung: LPPM-UNILA Institutional Repository
- Dharmawan, I. W. E. (2020). *Hemispherical Photography: Analisis Tutupan Kanopi Komunitas Mangrove*. [Buku]. Nas Media Pustaka. Makassar.
- Farida, A. & Ponisri, P. 2022. Potensi cadangan karbon pada pohon dengan penginderaan jauh di KPHP Kabupaten Sorong. *Jurnal Green Growth dan Manajemen Lingkungan*. 12(1): 54-65. DOI: <https://doi.org/10.21009/10.21009.v12i1.04>
- Fariz, T. R., Ihsan, H. M., Lutfiananda, F., Sartohadi, J., Darmajati, Y., & Syahputra, A. (2023). Perbandingan Pengukuran Kerapatan Kanopi Dari Hemispherical Photography Dan UAV Untuk Pemetaan Menggunakan Citra Sentinel-2. *Jurnal Hutan Tropis Volume*, 11(1) 123-132.
- Ginting, Y. R. S., Komarudin, G., & Carr, L. M. (2022). Study of Changes in Mangrove Forest Cover in Three Areas Located on The East Coast of North Sumatra Province Between 1990 And 2020. *Journal of Tropical Forest Science*, 34(4), 467–479.
- Hambali, M. R., Ichsan, A. C., Valentino, N., & Prasetyo, A. R. (2023). Estimasi Simpanan Karbon Tegakan Menggunakan Citra Sentinel-2A Pada Kawasan Mangrove Labuan Tereng Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 9(4), 723-738. DOI: <https://doi.org/10.29303/jstl.v9i4.522>
- Hamdani, H., Nursalam, N., & Nina, S. (2021). Analisis Penutupan Kanopi Mangrove Menggunakan Metode Hemispherical Photography Dan Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Di Pulau Kaget Kabupaten Barito Kuala. *Fish Scientiae*, 11(2), 238-245.
- Karmila, D., Jauhari, A., & Kanti, R. 2020. Estimasi nilai cadangan karbon menggunakan analisis ndvi (normalized difference vegetation index) di KHDTK Universitas Lambung Mangkurat. *Jurnal Sylva Scientae*. 3(3): 451-459. DOI: <https://doi.org/10.20527/jss.v3i3.2178>
- KSDAE. 2018. Laporan Kinerja 2017. [Buku]. Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem: Jakarta.
- Mahmuda, R., Aritonang, D., Evitrisna, Harefa, M. S. (2023). Mengatasi Dalam Rehabilitasi di Kawasan Mangrove Di Paluh Merbau, Tanjung Rejo, Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*. 2(3). 553-565. DOI: <https://doi.org/10.32670/ht.v2i3.2818>
- Phi, D. C., & Hoa, N. H. (2022). Using Atmospherically Resistant Vegetation Index To Detect Forest Cover Change in Lac Duong District, Lam Dong Province. *Journal of Forestry Science and Technology*, (14), 129-140. DOI: <https://jvnuf.vjst.net/en/article/view/237>
- Prasetyo, A. R., Valentino, N., & Hadi, M. A. (2023). Identifikasi Sebaran Spasial dan Kerapatan Mangrove Gili Lawang menggunakan Citra Landsat 9 OLI-2/TIRS-2: Identification Gili Lawang Mangrove Spatial Distribution and Density with Landsat 9 OLI-2/TIRS-2 Imagery. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 9(2), 215–225. DOI: <https://doi.org/10.29303/jstl.v9i2.450>
- Prasetyo, A. R., Valentino, N., & Shabrina, H. (2023). Landsat 9 Imagery based Mangrove Forest Mapping using Maximum Likelihood Classifier and Support Vector Machine

- Algorithm. *Agroteksos*, 33(3), 803–813. DOI: <https://doi.org/10.29303/agroteksos.v33i3.975>
- Rahadian, A., Prasetyo, L. B., Setiawan, Y., & Wikantika, K. 2019. Tinjauan Historis Data dan Informasi Luas Mangrove Indonesia. *Media Konservasi*. 24(02): 163-178.
- Sanny, D. I. & Dewi, R. K. 2020. Pengaruh net interest margin (NIM) terhadap return on asset (ROA) pada pt bank pembangunan daerah jawa barat dan banten tbk periode 2013-2017. *Jurnal Ekonomi-Bisni*. 4(1): 78–87. DOI: <https://doi.org/10.37339/e-bis.v4i1.239>
- Sinaga, S. H., Suprayogi, A. Haniah. 2018. Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Dengan Metode Normalized Difference Vegetation Index dan Soil Adjusted Vegetation Index Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2A (Studi Kasus: Kabupaten Demak). *Jurnal Geodesi Undip*. 7(1): 202-211
- Simamarta, N. *et al.* 2021. Analisis Tranformasi Indeks NDVI, NDWI, dan SAVI Untuk Identifikasi Kerapatan Vegetasi Mangrove Menggunakan Citra Sentinel di Pesisir Timur Provinsi Lampung. *Jurnal Geografi*. 19(2): 69-79
- Siswanto, H. (2017). Pengaruh Metode Pembelajaran Dan Persepsi Tentang Lingkungan Terhadap Kepedulian Taruna Pada Pelestarian Laut. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Lingkungan dan Pembangunan*, 11(1), pp. 49–70. DOI: <https://doi.org/10.21009/plpb.111.03>.
- Sudin, A., Widyandari, H., & Muhlisin, Z. (2015). Studi pengaruh ukuran pixel imaging plate terhadap kualitas citra radiograf. *Youngster Physics Journal*, 4(3), 225-230.
- Tuwongkesong, H., Mandagi, S. V., & Schaduw, J. N. (2018). Kajian ekologis ekosistem mangrove untuk ekowisata di Bahowo Kota Manado. *Majalah Geografi Indonesia*, 32(2), 177-183.
- Umarhadi, D. A., & Danoedoro, P. (2021). Comparing Canopy Density Measurement From UAV and Hemispherical Photography: an Evaluation for Medium Resolution of Remote Sensing-Based Mapping. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 11(1), 356-364.
- Valentino, N., Latifah, S., Setiawan, B., Hidayati, E., Awanis, Z. Y., & Hayati, H. (2022). Karakteristik Struktur Komunitas Makrozoobentos Di Perairan Ekosistem Mangrove Gili Lawang, Lombok Timur. *Jurnal Belantara*, 5(1), 119–130.
- Warpur, M. (2016). Struktur vegetasi hutan mangrove dan pemanfaatannya di kampung Ababiadi Distrik Supiori Selatan Kabupaten Supiori. *Jurnal Biodjati*, 1(1), 19-26.
- Wulandari, N. (2020). *Penggunaan Metode NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) Dan SAVI (Soil Adjusted Vegetation Index) Untuk Mengetahui Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Terhadap Pemenuhan Kebutuhan Oksigen (Studi Kasus: Kota Yogyakarta)* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Malang). DOI: <http://eprints.itn.ac.id/id/eprint/4597>
- Yogadisa, P., Arthana, I. W., & Giri, I. N. (2021). Distribusi dan Kondisi Kesehatan Mangrove di Utara Labuan Bajo, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal of Marine Research and Teknologi*, 5(2), 78-84 DOI: <https://doi.org/10.24843/JMRT.2022.v05.i02.p04>.