

ABSTRAK

TESALONIKA MARIA GISELA. Transformasi Indeks Vegetasi *NDVI*, *GNDVI*, dan *SAVI* Untuk Identifikasi Kerapatan Vegetasi Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2 di Kabupaten Berau (di bawah bimbingan DYAH WIDYASASI).

Hutan mangrove merupakan tipe hutan yang khas tumbuh di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut dan banyak dijumpai di wilayah pesisir yang terlindung dari gempuran ombak dan daerah yang landai di daerah tropis dan sub tropis. Fungsi ekologi hutan mangrove yaitu sebagai pelindung garis pantai, mencegah abrasi, mencegah intrusi air laut, sebagai habitat jenis burung, dan lain – lain. Kalimantan Timur merupakan salah satu provinsi yang memiliki kawasan ekosistem mangrove yang relatif luas yaitu sekitar 174.000 ha atau 6 % dari luas mangrove yang ada di Indonesia. Kabupaten Berau merupakan salah satu kabupaten yang memiliki hutan mangrove yang terluas di Kalimantan Timur.

Adapun Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kerapatan vegetasi mangrove Kabupaten Berau menggunakan citra Sentinel-2 dengan transformasi Indeks vegetasi *NDVI*, *GNDVI* dan *SAVI* dan mengetahui karakteristik masing-masing indeks dalam menangkap sinyal spektral yang berkaitan dengan vegetasi mangrove di Kabupaten Berau menggunakan citra Sentinel-2.

Penelitian ini menggunakan transformasi indeks vegetasi *NDVI*, *GNDVI* dan *SAVI*. Data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan citra Sentinel-2 tahun 2023 yang diunduh melalui web Copernicus, dan Peta Administrasi Kabupaten Berau didapatkan melalui Web Ina Geoportal, pembuatan peta kerapatan vegetasi menggunakan aplikasi *software* ArcGis 10.3.

Luas hutan mangrove di Kabupaten Berau 18.350,706 ha yang dikategorikan ke dalam 3 kelas kerapatan vegetasi menghasilkan *NDVI* dan *GNDVI* sering kali menghasilkan luas vegetasi yang sama karena keduanya menggunakan reflektansi NIR dan mengukur kerapatan vegetasi tanpa mengoreksi pengaruh tanah. Perbedaan utama terletak pada pita merah (*NDVI*) versus hijau (*GNDVI*), yang mungkin tidak terlalu mempengaruhi luas area vegetasi yang diidentifikasi jika kondisi vegetasi serupa. Sedangkan *SAVI* memberikan hasil yang berbeda dalam kondisi di mana tanah terlihat di antara vegetasi, atau di area dengan kerapatan vegetasi yang lebih rendah, karena mengurangi pengaruh pantulan dari tanah dengan faktor penyesuaian. Ini membuat *SAVI* lebih akurat di area transisi mangrove, di mana tanah dan vegetasi bercampur.

Kata Kunci: Citra Sentinel-2, ArcGIS, *NDVI*, *GNDVI*, *SAVI*

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
I. PENDAHULUAN.....	1
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Hutan Mangrove	5
B. Transformasi Indeks Vegetasi.....	6
C. Penginderaan Jauh	10
D. Citra Sentinel-2.....	11
E. Sistem Informasi Geografis.....	13
F. ArcGIS	14
III. METODE PENELITIAN	17
A. Lokasi dan Waktu	17
1. Lokasi Penelitian.....	17
2. Waktu Penelitian.....	18
B. Alat dan Bahan	18
1. Alat.....	18
2. Bahan.....	18
C. Prosedur Kerja.....	19
1. Identifikasi masalah	19
2. Tinjauan Pustaka	19
3. Pengumpulan Data	19
4. Pengolahan Data	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
A. Hasil.....	25

1. Klasifikasi kerapatan vegetasi mangrove dengan indeks vegetasi NDVI, GNDVI, dan SAVI di Kabupaten Berau.....	25
2. Karakteristik Masing-Masing Indeks Dalam Menangkap Sinyal Spektral Yang Berkaitan Dengan Vegetasi Mangrove Di Kabupaten Berau.....	31
B. Pembahasan.....	32
1. Klasifikasi Kerapatan Vegetasi Mangrove Dengan Indeks Vegetasi NDVI, GNDVI, dan SAVI Di Kabupaten Berau.	32
2. Karakteristik masing-masing indeks dalam menangkap sinyal spektral yang berkaitan dengan vegetasi mangrove di Kabupaten Berau.....	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN	37
A. Kesimpulan	37
B. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan potensi mangrove terluas di dunia karena termasuk negara kepulauan yang mana terdapat 3,5 juta hektar ekosistem mangrove yang terdiri dari 2,2 juta hektar di dalam kawasan dan 1,3 juta hektar di luar kawasan mangrove. Namun seiring dengan perkembangan zaman luas hutan mangrove di Indonesia mengalami penurunan, hal tersebut telah memicu meningkatnya erosi pantai yang menyebabkan terjadinya kerusakan habitat alami, punahnya berbagai jenis flora fauna dan biota tertentu, serta menurunnya keanekaragaman hayati. Kerusakan tersebut disebabkan oleh perubahan penggunaan lahan, perambahan, hama dan penyakit, pencemaran dan perluasan tambak, serta praktik budidaya yang tidak berkelanjutan (Fitrianti, 2022).

Mangrove adalah tumbuhan pantai yang khas dan dipengaruhi oleh pasang surut air laut serta mampu beradaptasi di perairan payau. Ekosistem mangrove merupakan salah satu jenis sumber daya pesisir yang mempunyai manfaat baik secara fisik, biologis, dan ekonomis. Ekosistem mangrove berfungsi sebagai penyimpan karbon, penurun energi gelombang sehingga menurunkan potensi abrasi, penjaga kesinambungan nutrien di kawasan pesisir, dan lain sebagainya. Ekosistem mangrove potensial mendapatkan tekanan dari kegiatan manusia dan pembangunan, terlebih di daerah pesisir merupakan wilayah dengan tingkat aktivitas perekonomian tinggi. Akan tetapi penyebab utama yang paling besar telah diketahui yakni karena konversi mangrove menjadi kawasan budidaya yang tidak terkendali (Kusmana & Ningrum, 2016).

Penggunaan teknologi penginderaan jauh merupakan salah satu alternatif yang perlu dikaji untuk mendapatkan informasi tentang suatu wilayah karena teknologi ini mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan pengumpulan data

secara konvensional. Pada penelitian di ekosistem hutan mangrove di Kabupaten Berau ini juga memanfaatkan teknologi penginderaan jauh. Pada penentuan kondisi lahan hutan mangrove diperlukan data citra satelit yang digunakan sebagai data acuan identifikasi kondisi dan keberadaan mangrove. Citra satelit tentunya memiliki karakteristik masing masing berdasarkan berbagai kriteria yang terdapat di citra satelit tersebut. Oleh karena itu, diperlukan data citra satelit yang tepat dalam penentuan kondisi lahan. Penginderaan jauh yang menyajikan data-data visual seperti citra yang memuat informasi-informasi mengenai kenampakan permukaan pada bumi dengan citra Sentinel-2 sebagai sumber bahan kawasan hutan mangrove. Cakupan hasil penginderaan jauh per pixelnya berkisar antara 10 - 60 meter pada tiap salurannya mampu menampilkan data dengan luasan kecil sehingga mampu mengidentifikasi kondisi seperti perubahan atau kerusakan hutan mangrove (Mardiyani, 2022).

Identifikasi objek dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh dilaksanakan dengan beberapa pendekatan antara lain; karakteristik spektral citra, visualisasi, floristik, geografi dan phsygonomik, khususnya pada sistem satelit (citra satelit) lebih banyak didasarkan atas karakteristik spektral. Objek yang berbeda akan memberikan pantulan spektral yang berbeda pula, bahkan objek yang sama dengan kondisi dan kerapatan yang berbeda akan memberikan nilai spektral yang berbeda (Simarmata dkk., 2021).

Kalimantan Timur merupakan salah satu provinsi yang memiliki kawasan ekosistem mangrove yang relatif luas yaitu sekitar 174.000 ha atau 6 % dari luas mangrove yang ada di Indonesia. Kabupaten Berau merupakan salah satu kabupaten yang memiliki mangrove yang terluas di Kalimantan Timur yaitu sekitar 50.000 ha (Sudesi dkk., 2022).

Pendugaan kerapatan vegetasi mangrove dapat menggunakan indeks vegetasi. Indeks vegetasi diperlukan dalam mengidentifikasi piksel yang ditutupi oleh besarnya proporsi vegetasi. Indeks vegetasi adalah besaran nilai kehijauan vegetasi yang diperoleh dari pengolahan sinyal digital nilai kecerahan (brightness) beberapa band sensor satelit. Terdapat banyak indeks vegetasi mangrove dengan (Masitha, 2017).

Pada penelitian ini menggunakan indeks vegetasi *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)*, *Green Normalized Difference Vegetation Index (GNDVI)* dan *Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI)*. Prinsip kerja *NDVI* adalah dengan mengukur tingkat intensitas kehijauan. Intensitas kehijauan berkorelasi dengan tingkat kerapatan tajuk vegetasi dan untuk deteksi tingkat kehijauan pada citra yang berkorelasi dengan 2 kandungan klorofil daun, maka band digunakan adalah band infra merah dekat dan merah sedangkan pada *GNDVI* band yang digunakan adalah band hijau dan infra merah dekat dengan formulasi yang sama pada *NDVI* (Masitha, 2017).

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana hasil klasifikasi kerapatan vegetasi mangrove berdasarkan indeks vegetasi *NDVI*, *GNDVI*, dan *SAVI* di Kabupaten Berau?
2. Bagaimana cara kerja masing-masing indeks vegetasi *NDVI*, *GNDVI*, dan *SAVI* dalam mendeteksi dan mengidentifikasi kerapatan vegetasi mangrove di Kabupaten Berau?

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Metode yang digunakan yaitu, penginderaan jauh perubahan kerapatan vegetasi mangrove berdasarkan *NDVI*, *GNDVI* dan *SAVI*.
2. Batasan daerah penelitian Kawasan Hutan Mangrove di Kabupaten Berau
3. Data yang digunakan adalah citra satelit Sentinel-2 Tahun 2023 sebagai sumber data utama. Penggunaan citra Sentinel-2 dipilih karena keunggulannya dalam memberikan informasi spasial dengan resolusi yang baik dan cakupan temporal yang luas.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui klasifikasi kerapatan vegetasi mangrove dengan indeks vegetasi *NDVI*, *GNDVI*, dan *SAVI* di Kabupaten Berau.
2. Mengetahui karakteristik masing-masing indeks dalam menangkap sinyal spektral yang berkaitan dengan vegetasi mangrove di Kabupaten Berau.

Adapun hasil yang diharapkan pada penelitian ini yaitu :

1. Memberikan informasi hasil kerapatan vegetasi mangrove di Kabupaten Berau untuk perlu atau tidaknya dilakukan rehabilitasi mangrove.
2. Mendapatkan hasil yang menunjukkan tingkat keakuratan *NDVI*, *GNDVI*, dan *SAVI* dalam mengidentifikasi berbagai tingkat kerapatan vegetasi mangrove di Kabupaten Berau

DAFTAR PUSTAKA

- Adil, A. 2017. Sistem Informasi Geografis. Penerbit ANDI. Yogyakarta
- Denih, A., & Kumia, D. 2022. Sistem Informasi Geografis Terintegrasi Dengan *Internet Of Things (IoT)* Serta Penerapan Studi Kasus.
- Fitrianti, U. 2022. Jurnal Geografi Pemanfaatan Citra Dalam Inventarisasi Hutan Mangrove
- Kusmana, C., & Ningrum, D. R. P. 2016. Tipologi dan kondisi vegetasi kawasan mangrove Bulaksetra Kabupaten Pangandaran Provinsi Jawa Barat. J. Silvikultur. Jurnal Silvikultur Tropika Vol. 07 No. 2, Agustus 2016, Hal 137-145
- Kuncoro, S., & Gunawan, T. 2015. Aplikasi Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Untuk Estimasi Erosi Dan Sedimentasi Dengan Model Answers
- Kurniadin, N., Yani, M., Nurgiantoro., Annafiyah., Prasetya, F. V. A. S., Insanu, R. K., Wumu, R., Suryalfihra, S. I. 2022. Deteksi Perubahan Suhu Permukaan Tanah dan Hubungannya dengan Pengaruh Albedo dan NDVI Menggunakan Data Satelit Landsat-8 Multitemporal di Kota Palu Tahun 2013 – 2020. Jurnal Geodesi dan Geomatika. Vol. 18, No. 1, hal 82-98
- Kustandiyo, H. (2014). Studi Tingkat Kerapatan Mangrove Menggunakan Indeks Vegetasi. Geoid - Journal of Geodesy and Geomatics. Vol 9, No 2 (2014)
- Mardiyani, I. D. 2022. Pemanfaatan Citra Sentinel-2 Untuk Kondisi Lahan Hutan Mangrove Alor Ciateul Ciemas Kabupaten Sukabumi. Jurnal Geografi. Vol 1, Nomor 1, Mar : 1 - 10
- Masitha, M. 2017. Pendugaan Kerapatan Mangrove Dengan Algoritma Normalized Difference Vegetation Indeks (NDVI) dan Green Normalized Difference Vegetation Index (GNDVI)
- Mushoni, F. F. 2015. Penginderaan Jauh (Remote Sensing). Penerbit UTM PRESS. Bangkalan-Madura.
- Mukhlisin, A., & Soemamo. 2020. Estimasi Kandungan Klorofil Tanaman Kopi Robusta (*Coffea Canephora* Var. Robusta) Menggunakan Normalized Difference Vegetation Index (Ndvi) Di Bangelan, Wonosari, Malang. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan. Vol 7 No 2 : 329-339
- Simarmata, N. Y., & Lisafitri, D. M. Hakim. 2019. "Pemetaan Cadangan Karbon Menggunakan Citra Resolusi Tinggi Untuk Pengelolaan Tahura Wan Abdul Rachman Lampung". Jurnal Sains Informatika Geografi. Vol. 2 No. 1 (Hal.18-29). Universitas Muhammadiyah Gorontalo. Gorontalo.
- Hadi, A., R. 2018. Pendugaan Cadangan Karbon Berdasarkan Indeks Vegetasi.
- Sagita, 2017. Sistem Informasi Geografis Bencana Alam Banjir Jakarta Selatan. <https://journal.lppmunindra.ac.id>
- Sudesi., Erwiantono., Saleha, Q. 2018. Kajian Nilai Manfaat Langsung Ekosistem Mangrove Di Kampung Tanjung Batu Kecamatan Pulau Derawan Kabupaten Berau. Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan. Vol 5 Nomor 2. Universitas Mulawarman Samarinda.
- Sukmawati, K., & Rahmah, A. 2022. Pengembangan Geographic Information System (Gis) Guna Pengelolaan Komoditas Tanaman Cabai. Jurnal Informatika Terpadu Vol. 8 No. 2 2022, 78-84
- Suryono., Soenardjo, N., Wibowo, E., Ario, R., Rozy, R, F. 2022. Estimasi Kandungan Biomassa dan Karbon di Hutan Mangrove Perancak Kabupaten Jembrana, Provinsi Bali. Vol 7 No 1:1-8

- Niagara, Y., Emawati., Purwandari, E. P. 2020. Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode Unsupervised K-MEANS Berbasis WEB GIS. *Jurnal Rekursif*, Vol. 8 No. 1 Maret 2020.
- Irya., & Muhammad, N. 2021. Kajian Spasial Sebaran Daerah Rawan Longsor Pada Kawasan Bandung Utara (Studi Kasus: Kabupaten Bandung Barat, Kecamatan Lembang dan Kecamatan Parongpong). *Institut Teknologi Nasional Bandung*, 8-11.
- Yanti, D., Megantara, I., Akbar, M., Meiwanda, S., Izzul, S. M., Sugandi, D., Ridwana, R. 2020. Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Pangandaran Melalui Citra Landsat 8. *Jurnal Geografi, Edukasi dan Lingkungan (JGEL)* Vol. 4, No. 1, Januari 2020:32-38
- Widharma, I. G. S. 2020. Paket Program Aplikasi ArcGIS Analis dan Mapping
- Winarso, G., & Purwanto, A. D. 2014. Pendekatan Baru Indeks Kerusakan Mangrove Menggunakan Data Penginderaan Jauh