

Zaidan Saif Aqilah. NPM 22.03.4.1.1.00054. Estimasi Total Stok Karbon Atas Menggunakan Indeks Vegetasi yang Berbeda di Hutan Mangrove Pantai Timur Surabaya (PAMURBAYA). Di bawah bimbingan **Prof. Dr. Zainul Hidayah, S.Pi., M.App.Sc.**

ABSTRAK

Ekosistem mangrove memiliki peran penting sebagai penyerap dan penyimpan karbon (*blue carbon*) yang berkontribusi dalam mitigasi perubahan iklim. Informasi mengenai stok karbon mangrove diperlukan sebagai dasar pengelolaan dan konservasi ekosistem secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan luas hutan mangrove di Pantai Timur Surabaya (Pamurbaya), mengestimasi stok karbon permukaan (*Above Ground Carbon*), mengevaluasi performa sepuluh indeks vegetasi berbasis citra Sentinel-2 dalam memodelkan stok karbon, serta menentukan indeks vegetasi yang paling sesuai untuk estimasi stok karbon. Data lapang diperoleh melalui pengukuran diameter batang setinggi dada (DBH) dan identifikasi jenis mangrove yang selanjutnya dikonversi menjadi biomassa dan stok karbon menggunakan persamaan alometrik. Pengolahan citra Sentinel-2 dilakukan menggunakan ArcGIS Pro 3.5.1 melalui Model Builder untuk menghasilkan sepuluh indeks vegetasi, yaitu NDVI, DVI, RDVI, RVI, MSRVI, SAVI, EVI, GNDVI, IPVI, dan TRVI. Hubungan antara nilai indeks vegetasi dan stok karbon dianalisis menggunakan regresi polinomial orde dua, koefisien korelasi (r), koefisien determinasi (R^2), *Root Mean Square Error* (RMSE), serta uji signifikansi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas hutan mangrove Pamurbaya meningkat dari 257,13 Ha pada tahun 2000 menjadi 753,48 Ha pada tahun 2020 dan mencapai 1.183,94 Ha pada tahun 2025. Estimasi rata-rata stok karbon permukaan hasil pengukuran lapang sebesar 79,22 TonC/Ha, sedangkan hasil pemodelan sebesar 80,87 TonC/Ha menggunakan DVI dan 89,71 TonC/Ha menggunakan RVI. Berdasarkan hasil evaluasi dan validasi model, *Difference Vegetation Index* (DVI) merupakan indeks vegetasi terbaik dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,28, koefisien korelasi sebesar 0,46, serta nilai signifikansi (p -value) sebesar 0,03948, sehingga dipilih sebagai model utama dalam estimasi stok karbon mangrove di Pamurbaya. Penelitian ini menunjukkan bahwa citra Sentinel-2 dan indeks vegetasi dapat dimanfaatkan sebagai metode yang efektif untuk memetakan distribusi stok karbon mangrove secara spasial guna mendukung pemantauan dan pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan.

Kata kunci: mangrove, stok karbon, Sentinel-2, indeks vegetasi, DVI, Pamurbaya.

Zaidan Saif Aqilah. NPM 22.03.4.1.1.00054. *Estimation of Aboveground Carbon Stocks Using Various Vegetation Indices in the Mangrove Forest of the East Coast of Surabaya (PAMURBAYA). Under the Guidance of Prof. Dr. Zainul Hidayah, S.Pi., M.App.Sc.*

ABSTRACT

Mangrove ecosystems play a vital role in carbon sequestration and storage (blue carbon), making them essential for climate change mitigation. Reliable information on mangrove carbon stocks is required to support sustainable ecosystem management and conservation. This study aimed to analyze changes in mangrove forest area in the East Coast of Surabaya (Pamurbaya), estimate above-ground carbon stocks, evaluate the performance of ten Sentinel-2 vegetation indices in modeling carbon stocks, and determine the most suitable vegetation index for carbon stock estimation. Field data were collected through measurements of diameter at breast height (DBH) and mangrove species identification, which were subsequently converted into biomass and carbon stocks using species-specific allometric equations. Sentinel-2 imagery was processed using ArcGIS Pro 3.5.1 with the Model Builder tool to generate ten vegetation indices, namely NDVI, DVI, RDVI, RVI, MSRVI, SAVI, EVI, GNDVI, IPVI, and TRVI. The relationship between vegetation indices and field-measured carbon stocks was analyzed using second-order polynomial regression, correlation coefficient (r), coefficient of determination (R^2), Root Mean Square Error (RMSE), and significance testing. The results showed that the mangrove area in Pamurbaya increased from 257.13 ha in 2000 to 753.48 ha in 2020 and reached 1,183.94 ha in 2025. The average field-based above-ground carbon stock was 79.22 TonC/ha, while the estimated carbon stocks were 80.87 TonC/ha using DVI and 89.71 TonC/ha using RVI. Based on model evaluation and validation, the Difference Vegetation Index (DVI) demonstrated the best performance with a coefficient of determination (R^2) of 0.28, a correlation coefficient of 0.46, and a significance value (p -value) of 0.03948. Therefore, DVI was selected as the primary model for estimating mangrove carbon stocks in Pamurbaya. These findings indicate that Sentinel-2 imagery and vegetation indices provide an effective approach for spatially estimating mangrove carbon stocks and support long-term monitoring and sustainable mangrove ecosystem management.

Keywords: mangrove, carbon stock, Sentinel-2, vegetation index, Pamurbaya