UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Multimetode Estimasi Stok Karbon Multitemporal Hasil Rehabilitasi Hutan Pantai: Studi Kasus
di Sebagian Pesisir Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo**
Piko Shorea Silvawahana, Dr.Sc Andung Bayu Sekaranom, S.Si, M.Sc; Dr.rer.nat Muhammad Anggri Setiawan, S.Si
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Kawasan pesisir di sebagian Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo terutama di sebelah selatan Yogyakarta *International Airport* (YIA) mengalami perubahan tutupan lahan yang cukup intensif. Sebagai langkah dalam merespons hal tersebut, program rehabilitasi hutan pantai dilaksanakan untuk memulihkan fungsi ekologis kawasan serta meningkatkan kapasitas penyimpanan karbon. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dinamika perubahan tutupan lahan serta mengestimasi stok karbon hasil rehabilitasi hutan pantai secara multitemporal dan komparatif pada periode 2019–2025.

Pengambilan data menggunakan citra satelit PlanetScope yang didukung oleh 60 titik sampel lapangan pada area rehabilitasi ±50 ha. Analisis estimasi stok karbon temporal dilakukan melalui tiga pendekatan, yaitu metode alometrik sebagai model acuan, model empiris berbasis *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), dan model *Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs* (InVEST).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rehabilitasi meningkatkan tutupan vegetasi pada periode 2020–2022, meskipun pada 2023–2025 terjadi tekanan akibat intensifikasi pemanfaatan lahan yang memengaruhi stabilitasnya. Sejalan dengan perubahan tutupan lahan, estimasi stok karbon menunjukkan tren peningkatan hingga tahun 2022 sebesar 149,842 ton C, kemudian mengalami penurunan hingga tahun 2025 menjadi 105,955 ton C. Sebagai perbandingan dengan perhitungan alometrik, hasil dari model InVEST menunjukkan kinerja yang lebih baik untuk analisis multitemporal dengan koefisien determinasi (R^2 = 0,8861) dan kesalahan akar kuadrat rata-rata (RMSE = 20,545), dibandingkan dengan hasil yang diturunkan dari NDVI (R^2 = 0,5186; RMSE = 49,389). Dari metode yang diuji, metode InVEST memberikan estimasi stok karbon yang paling selaras dengan model acuan yang digunakan. Studi ini menyoroti pentingnya model estimasi stok karbon yang sesuai agar dapat menjadi panduan rehabilitasi berdasarkan strategi mitigasi dan memungkinkan perencanaan manajemen pesisir yang adaptif di tengah perubahan iklim.

Kata kunci: Rahabilitasi Hutan Pantai; Multitemporal; Perubahan Tutupan Lahan; Estimasi Stok Karbon; Alometrik; NDVI; InVEST

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Multimetode Estimasi Stok Karbon Multitemporal Hasil Rehabilitasi Hutan Pantai: Studi Kasus
di Sebagian Pesisir Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo**
Piko Shorea Silvawahana, Dr.Sc Andung Bayu Sekaranom, S.Si, M.Sc; Dr.rer.nat Muhammad Anggri Setiawan, S.Si
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

The coastal area in part of Temon District, Kulon Progo Regency, especially to the south of Yogyakarta International Airport (YIA), has experienced quite intensive land cover changes. In this perspective, through which coastal forest recovery programs have been established to restore ecological functions and increase carbon-sequestering capacity. This study analyzes land cover changes and estimates carbon stock floating due to coastal forest rehabilitation from 2019–2025.

Data collection was based on multitemporal PlanetScope satellite imagery and 60 field sampling points from an approximately 50 hectares rehabilitation area. Temporal carbon estimation was performed using three different analize methods: allometric method as a reference model; an empirical model based on the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs model (InVEST).

The results indicate that rehabilitation increased vegetation cover during 2020–2022, although land use intensification in 2023–2025 affected its stability. The results carbon stock estimates increased and peaked at 149.84 ton C in 2022 but then decreased again to 105.95 ton C by the year 2025. A thorough multitemporal comparison showed that the InVEST model performed considerably better than an NDVI-based approach, with significantly higher accuracy (R^2 of 0.88 and 20.54 ton C RMSE for InVEST versus R^2 of 0.52 and 49.39 ton C RMSE for NDVI) when assessed against allometric estimates. The carbon stock estimates generated using the InVEST modeling approach show the closest agreement with the reference model. Finally, this work emphasizes how critical it is to apply a strong and robustly validated modeling framework as a guide for adaptive management efforts and assistance with climate change mitigation processes in coastal ecosystems.

Keywords: Coastal Forest Rehabilitation; Multitemporal; Land Cover Change; Carbon Stock Estimation; Allometric Method; NDVI; InVEST Model