

ABSTRAK

Estimasi Aboveground Biomass (AGB) menjadi langkah penting dalam memahami dinamika karbon dan dampak perubahan penggunaan lahan terhadap ekosistem. Penelitian ini menggunakan pendekatan remote sensing dan machine learning untuk mengestimasi AGB di wilayah selatan Kabupaten Malang, yang mengalami tekanan konversi lahan akibat pembangunan infrastruktur dan pariwisata. Data yang digunakan mencakup Sentinel-2, Sentinel-1, Copernicus GLO-30 DEM, dan GEDI L4A sebagai ground-truth, dengan model Random Forest dan XGBoost sebagai metode prediksi utama.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model XGBoost memiliki performa terbaik dengan nilai RMSE sebesar 52.75 Mg/ha dan R^2 sebesar 0.71 setelah tuning hyperparameter. Validasi menggunakan LOOCV dan K-Fold CV mengindikasikan adanya kemungkinan overfitting akibat keterbatasan jumlah data. Analisis *spatial autocorrelation* menunjukkan bahwa distribusi AGB memiliki pola spasial tertentu, meskipun dengan nilai Moran's I yang relatif rendah. Confidence interval (CI) sebesar 95% menunjukkan bahwa rata-rata prediksi AGB berada pada rentang 89.45 – 90.96 Mg/ha.

Hasil estimasi AGB ini memiliki implikasi langsung dalam perencanaan tata guna lahan dan kebijakan lingkungan. Hasil penelitian dapat digunakan oleh pemerintah daerah untuk menentukan prioritas wilayah restorasi dan *monitoring* berdasarkan nilai *aboveground biomass* yang diperoleh, terutama di sepanjang Jalur Lintas Selatan (JLS). Kontribusi penelitian ini adalah pendekatan berbasis *remote sensing* tanpa bergantung pada *field measurement* untuk estimasi *aboveground biomass*. Temuan ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan metode serupa di wilayah lain serta mendukung kebijakan mitigasi perubahan iklim berbasis data spasial.

Kata kunci—*remote sensing, aboveground biomass, random forest, xgboo*