

PENGGUNAAN CITRA SENTINEL-1 DAN SENTINEL-2 UNTUK ESTIMASI BIOMASSA ATAS PERMUKAAN MANGROVE BERDASARKAN PARAMETER BIOFISIK VEGETASI

Devandra Budi Mahendra Putra Pattiasina

23/530972/PGE/01632

INTISARI

Mangrove memiliki peran penting dalam ekosistem pesisir sebagai penyerap karbon, pelindung pantai, dan penyedia habitat. Namun, ekosistem ini mengalami tekanan berupa degradasi dan alih fungsi lahan. Salah satu upaya pemantauan yang efektif adalah estimasi parameter biofisik vegetasi mangrove, terutama biomassa atas permukaan (*Aboveground Biomass/AGB*). Penelitian ini bertujuan untuk memetakan AGB mangrove dengan pendekatan penginderaan jauh menggunakan citra Sentinel-1, Sentinel-2, dan *Canopy Height Model* (CHM), serta membandingkan hasil estimasi AGB berdasarkan parameter biofisik seperti *Leaf Area Index* (LAI), kerapatan kanopi, dan tinggi kanopi. Metode yang digunakan meliputi pemodelan LAI dari Sentinel-1 menggunakan *Water Cloud Model* (WCM), pemodelan kerapatan kanopi dari indeks vegetasi Sentinel-2, dan pemodelan tinggi kanopi dari CHM. Hasilnya adalah pemodelan biofisik menghasilkan akurasi maksimal 70,42–96,85%. Pemodelan WCM untuk estimasi LAI yang pada umumnya dilakukan di lahan pertanian juga optimal dilakukan pada hutan mangrove. Hasil estimasi AGB berdasarkan parameter biofisik kemudian dibandingkan dengan hasil estimasi AGB langsung dari citra Sentinel-2 yang juga dimodelkan dengan menggunakan algoritma yang sama, yaitu regresi *Random Forest*. Hasilnya adalah estimasi pemodelan biofisik vegetasi mangrove belum dapat lebih optimal jika dibandingkan dengan pemodelan AGB citra Sentinel-2, baik dalam tingkat keakurasian, distribusi spasial nilai AGB, dan sensitivitas terhadap perubahan nilai AGB di lokasi. Namun, hasil estimasi AGB menggunakan parameter biofisik vegetasi mangrove memiliki total estimasi AGB yang hampir mendekati nilai AGB berdasarkan *lifeform* dari vegetasi mangrove.

Kata kunci: Mangrove, AGB, Parameter biofisik, Sentinel-2, Sentinel-1, *Water Cloud Model*, *Canopy Height Model*

APPLICATION OF SENTINEL-1 AND SENTINEL-2 IMAGES FOR ESTIMATING MANGROVE ABOVEGROUND BIOMASS ON BASED ON VEGETATION BIOPHYSICAL PARAMETERS

Devandra Budi Mahendra Putra Pattiasina

23/530972/PGE/01632

ABSTRACT

Mangroves play an important role in coastal ecosystems as carbon sinks, coastal protectors, and habitat providers. However, these ecosystems are under pressure from degradation and land conversion. One effective monitoring effort is the estimation of mangrove vegetation biophysical parameters, particularly aboveground biomass (AGB). This study aims to map mangrove AGB using remote sensing approaches with Sentinel-1, Sentinel-2, and Canopy Height Model (CHM) imagery, and to compare AGB estimation results based on biophysical parameters such as Leaf Area Index (LAI), canopy density, and canopy height. The methods used include modeling LAI from Sentinel-1 using the Water Cloud Model (WCM), modeling canopy density from Sentinel-2 vegetation indices, and modeling canopy height from CHM. The results show that biophysical modeling achieves a maximum accuracy of 70.42–96.85%. WCM modeling for LAI estimation, which is generally performed on agricultural land, is also optimal for mangrove forests. The AGB estimates based on biophysical parameters were then compared with direct AGB estimates from Sentinel-2 imagery, which were also modeled using the same algorithm, namely Random Forest regression. The results show that the biophysical modeling of mangrove vegetation is not yet as optimal as Sentinel-2 image-based AGB modeling, in terms of accuracy, spatial distribution of AGB values, and sensitivity to changes in AGB values at the location. However, the AGB estimation results using mangrove vegetation biophysical parameters have a total AGB estimation that is almost close to the AGB value based on the lifeform of mangrove vegetation.

Keywords: *Mangrove, AGB, Biophysical parameters, Sentinel-2, Sentinel-1, Water Cloud Model, Canopy Height Model*