

ANALISIS MULTITEMPORAL ABOVEGROUND CARBON STOCK DAN CARBON SEQUESTRATION LAMUN PADA CITRA PLANETSCOPE SUPERDOVE

INTISARI

Lamun merupakan vegetasi laut yang dapat menyerap dan menyimpan karbon. Informasi biofisik lamun yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan penyerapan atau sekuestrasi dan penyimpanan stok karbon lamun adalah *percent cover* dan *shoot density*. Estimasi stok karbon, khususnya stok karbon atas permukaan lamun dan sekuestrasi karbon lamun dapat memanfaatkan citra PlanetScope SuperDove (PSB.SD SR). Data spasial terkait karbon lamun di Pantai Nemberala dan Tunggaoen, Pulau Rote masih jarang. Terdapat 6 spesies yang dianalisis yaitu *Enhalus acoroides* (Ea), *Thalassia hemprichii* (Th), *Cymodocea rotundata* (Cr), *Syringodium isoetifolium* (Si), *Thalassodendron ciliatum* (Tc), *Halophila ovalis* (Ho). Penelitian ini bertujuan 1) mengembangkan model persamaan untuk estimasi stok karbon atas permukaan lamun berdasarkan *percent cover* dan *shoot density*, 2) memetakan dan menguji akurasi peta stok karbon atas permukaan lamun pada citra PSB.SD SR multitemporal, dan 3) menghitung potensi sekuestrasi karbon. Pengembangan persamaan stok karbon atas permukaan lamun dengan data *percent cover* menggunakan analisis *stepwise regression*. Persamaan terbagi menjadi persamaan umum dan spesifik spesies. Secara berturut-turut nilai R^2 berdasarkan persamaan tersebut adalah 0,84; 0,83; 0,75; 0,62; 0,58; 0,56; dan 0,36 untuk spesies Cr, Ho, Ea, Si, Tc, Th, dan persamaan umum. Luas lamun pada lokasi penelitian adalah 231,27 ha berdasarkan klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM) dengan akurasi 74,57%. Model regresi stok karbon atas permukaan lamun terbaik adalah *Support Vector Regression* (SVR) dengan nilai $R^2=0,26$ dan $RMSE=0,69$ gC/m² untuk stok karbon umum dan $R^2=0,56$ dan $RMSE=0,86$ gC/m². Variasi spesies berpengaruh pada pantulan spektral citra PSB.SD SR sehingga stok karbon atas permukaan umum mengalami efek saturasi. Kesalahan pemetaan dapat terjadi karena inkonsistensi kualitas radiometrik citra dan kompleksitas habitat benthik. Berdasarkan analisis multitemporal total karbon tertinggi pada bulan April mencapai 9,42 ton dan terendah pada bulan September mencapai 7,62 ton. Potensi sekuestrasi berdasarkan perubahan stok karbon spesifik spesies selama 3 tahun sebesar 0,48 ton CO₂. Potensi sekuestrasi dominan pada bulan Februari-Mei dan potensi emisi pada bulan September-Desember. Pengaruh sekuestrasi dan stok karbon lamun dapat terjadi karena faktor konsentrasi klorofil dan suhu permukaan laut.

Kata kunci: lamun, stok karbon atas permukaan, sekuestrasi karbon, PlanetScope SuperDove

MULTITEMPORAL ANALYSIS OF SEAGRASS ABOVEGROUND CARBON STOCK AND CARBON SEQUESTRATION USING PLANETSCOPE SUPERDOVE

ABSTRACT

Seagrass is marine vegetation that can sequester and store carbon. Seagrass biophysical information that can be used to estimate the potential of seagrass carbon sequestration and storage are percent cover (PC) and shoot density. Carbon stock estimation, mainly seagrass aboveground carbon stock (AGC) and carbon sequestration, can utilize PlanetScope SuperDove (PSB.SD SR) imagery. Spatial data related to seagrass carbon in Nemberala and Tunggaoen Beach, Rote Island is still rare. There are six species analyzed, namely *Enhalus acoroides* (Ea), *Thalassia hemprichii* (Th), *Cymodocea rotundata* (Cr), *Syringodium isoetifolium* (Si), *Thalassodendron ciliatum* (Tc), *Halophila ovalis* (Ho). This study aims to 1) develop a model equation for estimating AGC based on PC and shoot density, 2) map and validate the accuracy of seagrass AGC map on multitemporal PSB.SD SR imagery, and 3) calculate carbon sequestration potential. Developing seagrass AGC equation with PC data using stepwise regression analysis. The equations were divided into general and species-specific equations. The R^2 values based on these equations were 0.84, 0.83, 0.75, 0.62, 0.58, 0.56, and 0.36 for Cr, Ho, Ea, Si, Tc, Th, and general equations, respectively. The seagrass area at the study area is 231.27 ha based on Support Vector Machine (SVM) classification with 74.57% accuracy. The best seagrass AGC regression model was Support Vector Regression (SVR) with $R^2=0.26$ and $RMSE=0.69$ gC/m² for general AGC and $R^2=0.56$ and $RMSE=0.86$ gC/m² for species-specific AGC. Species variation affects the spectral reflectance of the PSB.SD SR imagery leads to a saturation effect on the general AGC. Mapping inaccuracy may occur due to inconsistencies in the radiometric quality of the imagery and the complexity of benthic habitats. Based on multitemporal analysis, the highest total carbon in April reached 9.42 tons, and the lowest in September reached 7.62 tons. The sequestration potential based on species-specific AGC changes over three years is 0.48 tons of CO₂. Potential sequestration is dominant in February-May, and possible emission dominates in September-December. The influence of sequestration and seagrass carbon stocks can occur due to chlorophyll concentration and sea surface temperature factors.

Keyword: seagrass, aboveground carbon stock, carbon sequestration, PlanetScope SuperDove