



PENGEMBANGAN MODEL PEMETAAN CEPAT PERSENTASE TUTUPAN LAMUN MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL-2

INTISARI

Penelitian-penelitian pemetaan tutupan lamun (*percent cover* – PC lamun) hingga saat ini masih bersifat sangat terlokalisasi (*site-specific*), sehingga model-model yang dihasilkan memiliki keterbatasan untuk diterapkan di lokasi lain. Selain itu, model-model tersebut belum tentu adaptif terhadap variasi kebutuhan serta tingkat keahlian para praktisi pemetaan yang beragam. Penelitian ini mencoba untuk mengakomodasi isu-isu dalam pemetaan persentase tutupan lamun di atas dengan membuat model pemetaan persentase tutupan lamun yang adaptif terhadap berbagai tingkat pemahaman pengguna penginderaan jauh dan dapat diterapkan di berbagai karakteristik ekosistem padang lamun yang ada di Indonesia. Model pemetaan PC lamun dikembangkan menggunakan citra Sentinel-2 dan data lapangan yang diperoleh melalui metode survei *photo-transect*, serta dengan memanfaatkan regresi *stepwise* (SWR) dan *Random Forest* (RFR). Performa model SWR tergolong baik, yaitu dengan RMSE mencapai 23,61% dan R^2 mencapai 0,55. Begitu pula dengan performa model RFR, dengan RMSE (*root mean square error*) mencapai 13,75% dan R^2 mencapai 0,85. Performa model SWR dan RFR dalam memetakan persentase tutupan lamun secara umum menunjukkan konsistensi dan kesetaraan di seluruh lokasi kajian. RMSE yang dihasilkan cenderung baik hampir di setiap lokasi dan dengan nilai yang dapat diterima. Walaupun begitu, R^2 kedua model tersebut tergolong rendah hampir di tiap lokasi karena kebanyakan memiliki nilai di bawah 0,5. Model yang dihasilkan hanya akan optimal performanya ketika diterapkan di perairan yang kondisinya jernih, tidak terlalu dangkal, dan juga tidak terlalu dalam. Model SWR menawarkan stabilitas yang lebih baik, sedangkan model RFR menawarkan akurasi yang lebih tinggi tetapi membutuhkan penyesuaian untuk mengurangi *over fitting*. Penelitian ini berhasil mengembangkan model pemetaan cepat PC lamun yang adaptif terhadap berbagai tingkat pemahaman pengguna serta aplikatif di berbagai wilayah, dilengkapi dengan panduan penggunaan yang sistematis dan mudah diikuti.

Kata kunci: Pemetaan persentase tutupan lamun; komposisi habitat bentik; Regresi *Stepwise*; *Random Forest*; Sentinel-2.



DEVELOPMENT OF A RAPID SEAGRASS PERCENT COVER MAPPING MODEL USING SENTINEL-2 IMAGE

ABSTRACT

Existing studies on seagrass percent cover (PC) mapping remain highly site-specific, resulting in models with limited applicability to other locations. Furthermore, these models may lack adaptability to the diverse needs and varying levels of expertise among mapping practitioners. This study aims to address these challenges by developing an adaptive model that accommodates distinct levels of remote sensing expertise and applicable across diverse seagrass ecosystem characteristics in Indonesia. The seagrass PC mapping model was developed using Sentinel-2 image and field data collected via the photo-transect method, by utilizing stepwise regression (SWR) and Random Forest (RFR). The SWR model exhibits satisfactory performance, with an RMSE (root mean square error) of 23.61% and an R^2 of 0.55. Likewise, the RFR model demonstrates impressive performance, achieving an RMSE of 13.75% and an R^2 of 0.85. The performance of the SWR and RFR models in mapping seagrass percent cover is consistent and comparable across all study locations. The RMSE values are relatively good in most areas, falling within acceptable ranges. However, the R^2 values for both models tend to be low across nearly all sites, with most below 0.5. The resulting models perform optimally only when applied in clear waters of moderate depth—neither too shallow nor too deep. The Stepwise Regression (SWR) model offers greater stability, whereas the Random Forest Regression (RFR) model provides higher accuracy but requires adjustment to accommodate overfitting. This study successfully developed a rapid seagrass percent cover (PC) mapping model that is adaptable to varying levels of user expertise and applicable across diverse regions, supported by a systematic and user-friendly implementation guide.

Keywords: *seagrass percent cover mapping; benthic habitat composition; Stepwise; Random Forest; Sentinel-2.*