

**KAJIAN TRANSFORMASI INDEKS VEGETASI CITRA SATELIT SENTINEL 2A UNTUK ESTIMASI PRODUKSI DAUN KAYU PUTIH MENGGUNAKAN *LINEAR SPECTRAL MIXTURE ANALYSIS* (Kasus di Hutan Produksi Tanaman Kayu Putih BKPH Yogyakarta)**

**Lilik Norvi Purhartanto**  
**16 / 402675 / PGE / 01262**

**INTISARI**

Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki kawasan hutan tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi* subsp. *cajuputi* Powell) dengan luas mencapai 4.508,75 ha. Sebagai hutan produksi, kualitas tanaman kayu putih serta keseimbangan antara target dan realisasi yang sesuai kondisi hutan perlu diperhatikan dalam rangka kelestarian produktivitas tanaman. Kemajuan teknologi penginderaan jauh mampu menjadi alternatif dalam mengestimasi produksi daun kayu putih pada area yang luas dengan waktu yang cepat dan akurat serta mampu menganalisis kualitas tanaman. Penelitian ini bertujuan mengkaji kemampuan citra Sentinel-2A melalui model hubungan indeks vegetasi yang diintegrasikan dengan faktor vegetatif terhadap produksi daun kayu putih untuk mendapatkan estimasi produksinya, memetakan dan menguji akurasi model estimasi, dan mengetahui hubungan umur tanaman dalam satu daur silvikultur terhadap produktivitas daun kayu putih. Saluran yang digunakan adalah saluran resolusi spasial 10 m *resampling* 20 m dan resolusi spasial 20 m, yaitu band *green*, *red*, *red-edge*, *NIR*, *narrow NIR*, dan *SWIR*.

Metode yang digunakan adalah mengklasifikasi objek dalam piksel dengan *Linear Spectral Mixture Analysis* (LSMA) dan membangun hubungan antara umur, jumlah tanaman dan indeks vegetasi citra terhadap produksi daun kayu putih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode LSMA memiliki akurasi 99,66% dalam mengklasifikasi piksel menjadi fraksi kayu putih, fraksi vegetasi non-kayu putih, fraksi lapisan kedap air, dan fraksi lahan terbuka. Indeks vegetasi *MERIS Terrestrial Chlorophyll Index* (MTCI) secara simultan dengan umur dan jumlah tanaman memiliki hubungan korelasi paling tinggi dengan koefisien korelasi  $r = 0,668$  yang termasuk dalam kategori kuat terhadap produksi. Peta estimasi produksi daun kayu putih di lokasi penelitian menggunakan indeks vegetasi MTCI dengan akurasi tertinggi (SE = 0,183). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan band *red*, *red-edge*, dan *NIR* yang dimiliki citra Sentinel-2A menggunakan indeks vegetasi dapat menentukan estimasi produksi daun kayu putih yang lebih akurat karena mampu menggambarkan kondisi tanaman kayu putih. Model regresi kubik menunjukkan nilai korelasi tertinggi dalam menggambarkan hubungan umur tanaman terhadap produktivitas dalam satu daur silvikultur ( $r = 0,874$ ). Berdasarkan model produksi daun tersebut, maka daur silvikultur tanaman kayu putih adalah 25 tahun, sehingga untuk meningkatkan produktivitas perlu dilakukan penggantian tanaman kayu putih yang telah berumur lebih dari 25 tahun.

**Kata kunci:** indeks vegetasi, *Linear Spectral Mixture Analysis*, estimasi produksi, kayu putih, model produksi

***STUDY OF VEGETATION INDEX TRANSFORMATION SENTINEL-2A  
SATELITE IMAGERY FOR CAJUPUTI LEAF PRODUCTION  
ESTIMATION USING LINEAR SPECTRAL MIXTURE ANALYSIS  
(Case in Forest Plantation of Melaleuca cajuputi BKPH Yogyakarta)***

**Lilik Norvi Purhartanto  
16 / 402675 / PGE / 01262**

**ABSTRACT**

*Yogyakarta Special Region has a forest plantation area of Melaleuca cajuputi subsp. cajuputi Powell with an area of 4.508,75 ha. As a forest plantation, quality of cajuputi and the balancing between target and realization of appropriate forest conditions need to be considered in order to sustain the productivity. Advances in remote sensing technology can be an alternative in estimating the cajuputi leaf production on large areas with an efficient time and high accuracy and able to analyze the quality of cajuputi. This study aims to examine Sentinel-2A capabilities through a relationship model of some vegetation indices integrated with vegetative factors on the production to obtain estimates of leaf production, map and test the estimation model accuracy, and to know the relation of cajuputi leaves productivity with this age in one silvicultural cycle. The band used is a band with 10 m spatial resolution resample to 20 m and 20 m, they are green, red, red-edge, NIR, narrow NIR, and SWIR.*

*The method used is to classify objects in pixels with Linear Spectral Mixture Analysis (LSMA) and build relationship between age, number of plants and image vegetation index with cajuputi leaf production. The results showed that the LSMA method has 99,66% accuracy in classifying pixels into the fraction of cajuputi trees, non-cajuputi vegetation, impervious surface, and open land. MERIS Terrestrial Chlorophyll Index (MTCI) vegetation index simultaneously with age and number of plants has the highest correlation with value of  $r = 0,668$  which is included in strong category of production. Map of cajuputi leaf production estimate used MTCI vegetation index which has highest accuracy ( $SE = 0,183$ ). It shows that the utilization of red, red-edge, and NIR bands owned by Sentinel-2A imagery using vegetation index can determine more accurate estimation of cajuputi leaf production because it is able to describe the cajuputi condition. The cubic regression model shows the highest correlation in describing relationship of cajuputi productivity with age in one silviculture cycles ( $r = 0,874$ ). Based on the leaf production model, the silviculture cycles for cajuputi are 25 years old, so to increase the production it is necessary to replace the cajuputi that have been aged more than 25 years.*

**Keywords:** *vegetation index, Linear Spectral Mixture Analysis, production estimation, Melaleuca cajuputi, production model*