

**DETEKSI KESEHATAN TAJUK *EUCALYPTUS PELLITA*  
BERDASARKAN KERAPATAN TAJUK  
MENGUNAKAN FOTO UDARA MULTISPEKTRAL  
(Kasus: Sebagian Kawasan Hutan Tanaman Industri  
di Kecamatan Tualang, Kabupaten Siak, Riau)**

*Francisca Nova Puspatiyaningrum*  
20/455001/GE/09235

**INTISARI**

Kerusakan akibat penyakit dan hama pada komoditas *Eucalyptus pellita* (*E. pellita*) berpotensi menurunkan fungsi secara ekologis dan ekonomis kawasan hutan produksi. Pengamatan terhadap kondisi tajuk merupakan salah satu indikator umum dalam penilaian kesehatan vegetasi. Pemantauan kesehatan hutan perlu dilakukan sedini mungkin untuk pencegahan dampak lanjutan. Pemanfaatan foto udara multispektral menjadi alternatif yang dapat dipertimbangkan untuk perolehan data liputan hutan secara cepat dan detail dalam menurunkan informasi kerapatan tajuk. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan tingkat kerapatan tajuk menggunakan foto udara multispektral sekaligus mengevaluasi hasil pemodelan. Tujuan kedua dalam penelitian ini adalah memetakan distribusi kesehatan tajuk *E. pellita* berdasarkan tingkat kerapatan tajuk dan menguji akurasi hasil klasifikasi pemetaan.

Pembangunan model kerapatan tajuk dilakukan menggunakan regresi Random Forest dengan saluran spektral foto udara (*Green, Red, Red-edge, NIR*) dan indeks vegetasi (REEI, ReNDVI) sebagai variabel prediktor, serta nilai kerapatan tajuk sebagai variabel respons. Model kerapatan tajuk kemudian diintegrasikan dengan data distribusi kesehatan *E. pellita* untuk menentukan nilai ambang batas dalam proses klasifikasi kesehatan. Tiga *threshold* menggunakan nilai *mean*, median, dan 75th *percentile*, diuji untuk mengetahui nilai yang paling optimal dalam membagi kelas kesehatan *E. pellita* berdasarkan nilai kerapatan tajuk.

Nilai kerapatan tajuk yang diperoleh berdasarkan hasil pemodelan adalah 11,55-60,07% dengan rata-rata nilai kerapatan 42,75% sehingga dominan tergolong pada kelas sedang. Berdasarkan evaluasi yang diterapkan pada data *testing*, model ini menghasilkan nilai MAE dan RMSE sebesar 18,78% dan 23,14% dengan perolehan  $R^2$  sebesar 15,8%. Klasifikasi kesehatan tajuk dengan *mean threshold* mengategorikan 429 tegakan sebagai individu sehat, dan 316 sisanya sebagai individu yang sakit. Secara umum distribusi *E. pellita* sehat mengikuti pola sebaran tajuk kerapatan tinggi, yakni teraglomerasi di utara, dan setengah bagian ke selatan merupakan sebaran dari tegakan yang sakit. Di antara ketiga nilai *threshold*, klasifikasi yang dibangun dari nilai *mean threshold* menghasilkan akurasi terbaik sebesar 76,9% dengan *F1-score* 80,5%.

**Kata Kunci:** Foto Udara Multispektral, Kerapatan Tajuk, Kesehatan Tajuk, *Eucalyptus pellita*, Random Forest Regression.

## CROWN HEALTH DETECTION OF *EUCALYPTUS PELLITA* BASED ON CROWN DENSITY

### USING MULTISPECTRAL AERIAL PHOTOGRAPHY

(Case: Part of the Industrial Forest Plantation Area

in Tualang District, Siak Regency, Riau)

*Francisca Nova Puspatiyaningrum*

20/455001/GE/09235

### ABSTRACT

The damage caused by diseases and pests on *Eucalyptus pellita* (*E. pellita*) commodities has the potential to reduce both the ecological and economic functions of production forest areas. Observation on canopy condition is one of the common indicators in assessing vegetation health. Early forest health monitoring is essential for preventing further impacts. The utilization of multispectral aerial photography presents an alternative for the rapid and detailed acquisition of forest coverage data in deriving crown density information. This study aims to map crown density levels using multispectral aerial photography and evaluate the modeling results. The second objective is to map the distribution of crown health of *E. pellita* based on crown density levels and to test the accuracy of the classification mapping results.

The crown density model was built using Random Forest regression with aerial photo spectral bands (Green, Red, Red-edge, NIR) and vegetation indices (REEL, ReNDVI) as predictor variables and crown density values as response variable. The crown density model was then integrated with the *E. pellita* health distribution data to determine threshold values for the health classification process. Three thresholds, using mean, median, and 75th percentile values, were tested to determine the most optimal value for categorizing *E. pellita* health classes based on crown density.

The crown density values obtained from the modeling results ranged from 11.55% to 60.07%, with an average density value of 42.75%, indicating that the dominant is classified as the medium-density class. Based on the evaluation applied to the testing data, the model produces MAE and RMSE values of 18.78% and 23.14%, respectively, with an  $R^2$  value of 15.8%. Health classification using the mean threshold categorized 429 individual trees as healthy individuals and the remaining 316 as unhealthy. In general, the distribution of healthy *E. pellita* follows the pattern of high-density class, which is agglomerated in the north, while the southern half is the distribution of unhealthy trees. Among the three threshold values, the classification built using the mean threshold resulted in the best accuracy of 76.9%, with an F1-score of 80.5%.

**Keyword:** Multispectral Aerial Photography, Crown Density, Crown Health, *Eucalyptus pellita*, Random Forest Regression.