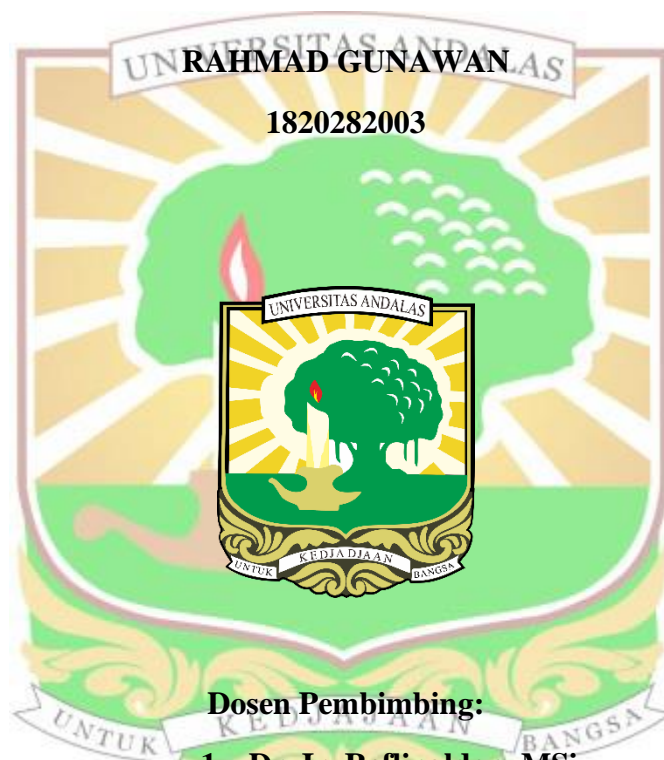


**PEMANFAATAN PENGINDERAAN JAUH TERHADAP KEJADIAN  
*HOPPERBURN* WERENG BATANG COKLAT (*Nilaparvata lugens* Stal)**

**TESIS**



**Dosen Pembimbing:**

- 1. Dr. Ir. Reflinaldon, MSi**
- 2. Dr. Ir. Yaherwandi, MSi**

**PROGRAM STUDI S2 ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS ANDALAS**

**2021**

# AKURASI DAN PREDIKSI STADIA TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.) MENGUNAKAN INDEKS VEGETASI CITRA SENTINEL-2 DAN GOOGLE EARTH PRO

## Abstrak

Peramalan stadia tanaman padi dapat digunakan untuk mengetahui kondisi pertanaman padi pada waktu yang akan datang, untuk mengetahui produktivitas tanaman serta peramalan hama dan penyakit tumbuhan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui akurasi indeks *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) terhadap stadia tanaman padi dan mendapatkan metode prediksi runtun waktu terbaik stadia tanaman dari data indeks NDVI. Penelitian dilakukan di Padang dengan jumlah sampel 30 titik pada setiap citra Sentinel-2 dari Bulan Januari 2018 sampai bulan Mei 2021. Metode penelitian yang dilakukan adalah survei dengan melakukan verifikasi lapangan berupa pengumpulan keadaan umur dan jenis tanaman serta wawancara kepada petani dan petugas POPT terhadap data yang didapatkan dari pengolahan citra satelit selama 3 tahun terakhir. Data diambil pada 30 titik secara *purposif random sampling*. Berdasarkan hasil penelitian, stadia tanaman padi yang diperoleh dari nilai indeks vegetasi NDVI terdiri dari 6 kategori. Kategori tersebut adalah Puso/tanah kering/awan/air, Panen/generatif akhir, Tanaman generatif awal/bera/awal, Tanaman hijau rendah/singgang, Tanaman hijau sedang, Tanaman hijau tinggi. Penggunaan kelas stadia tanaman padi lebih tepat dibandingkan dengan menggunakan umur tanaman karena umur tanaman bersifat tetap, sedangkan kelas stadia dapat dikelaskan berbeda pada nilai NDVI yang sama. Hasil penelitian menunjukkan Akurasi nilai Indeks NDVI terhadap stadia tanaman dengan rata-rata Indeks Kappa adalah 0,88 sehingga memiliki akurasi yang tinggi. Model hubungan antara stadia pertumbuhan tanaman padi dengan nilai NDVI dijelaskan dengan regresi spasial GWR dengan model  $Y = 1.46812 + 4.70763 X$  dengan  $R^2 = 0.89$  dimana Y adalah kelas stadia dan X adalah indeks NDVI. Prediksi stadia pertumbuhan tanaman padi, terbaik menggunakan metode *random forest* pada taraf kepercayaan 95% dengan *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 0.0884.

Kata kunci: NDVI, Penginderaan jauh, Sentinel-2, Stadia tanaman padi

# ACCURACY AND PREDICTION OF RICE (*Oryza sativa* L.) STADIA USING SENTINEL-2 IMAGE VEGETATION INDEX AND GOOGLE EARTH PRO

## Abstract

Forecasting rice plant stadia can be used to determine the condition of rice planting in the future, crop productivity, and forecast plant pests and diseases. The purpose of this study was to assess the accuracy of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) index on rice plant stadia and to obtain the best time series prediction method for plant stadia from NDVI index data. The research was conducted in Padang with a sample of 30 points on each Sentinel-2 image from January 2018 to May 2021. The research method used was a survey by conducting field verification to collect age conditions and types of plants and interviews with farmers and POPT officers on data obtained from satellite image processing for the last three years. Data were taken at 30 points by purposive random sampling. Based on the study results, the rice plant stadia obtained from the NDVI vegetation index value consisted of 6 categories. The categories are Puso/dry land/cloud/water, Harvest/late generative, Early/fallow/early generative crops, Low/singgang green plants, Medium green plants, Tall green plants. The rice plant stadia class is more appropriate than the plant age because the plant age is fixed, while the stadia class can be classified differently at the same NDVI value. The results showed that the accuracy of the NDVI index value to plant stadia with an average Kappa Index was 0.88, so it had high precision. The relationship between rice growth stadia and NDVI values was explained by spatial regression GWR with the model  $Y = 1.46812 + 4.70763 X$  with  $R^2 = 0.89$  where Y was the stadia class, and X was the NDVI index. Prediction of rice plant growth stadia, best using random forest method at 95% confidence level with Root Mean Square Error (RMSE) of 0.0884.

Keywords: NDVI, Remote sensing, Rice plant stadia, Sentinel-2



**AKURASI DAN PREDIKSI KEJADIAN *HOPPERBURN* WERENG  
BATANG COKLAT (*Nilaparvata lugens* Stal) DENGAN CITRA  
SENTINEL-2**

**Abstrak**

Prakiraan serangan Wereng Batang Coklat (WBC) menggunakan kecerdasan buatan dan indeks vegetasi Citra Satelit Sentinel-2 meningkatkan akurasi ramalan kejadian hopperburn WBC. Penelitian ini bertujuan mengetahui akurasi dan hubungan klasifikasi random forest citra Sentinel-2 terhadap kejadian hopperburn WBC pengamatan Pengamat Organisme Pengganggu Tumbuhan (POPT). Selanjutnya adalah mengetahui metode terbaik prediksi runtun waktu Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) gejala hopperburn WBC dan luas hopperburn WBC pengamatan POPT. Metode penelitian yang dilakukan adalah mengolah data sekunder dan verifikasi lapangan berupa data keadaan umur tanaman, kejadian hopperburn WBC wawancara petani dan POPT. Penelitian dilaksanakan di Kota Padang pada bulan Maret sampai Juni 2021. Hasil penelitian menunjukkan nilai indeks NDVI hopperburn WBC berkisar antara 0.23 sampai dengan 3.8. Uji akurasi klasifikasi random forest area hutan, air, bangunan, awan, tanaman hijau dan hopperburn WBC indeks Kappa rata-rata 0.82 memiliki akurasi yang tinggi. Hubungan luas hopperburn laporan POPT dan luas ramalan hopperburn citra Sentinel-2 dengan nilai  $R^2$  0,53 dengan signifikansi sedang dan nilai indeks korelasi  $R$  0,728. Korelasi dapat ditingkatkan menggunakan regresi spasial Geographically Weighted Regression (GWR) dengan jarak gaussian terbaik 1,76 km dengan  $R^2$  0,6 dan nilai  $R$  (korelasi) mencapai 0.77 menggunakan software GWR4. Model persamaannya adalah  $Y = -1.5 + 0.82 X$  dimana  $Y$  adalah luas hopperburn laporan POPT dan  $X$  adalah luas ramalan hopperburn citra Sentinel-2. Prediksi runtun waktu Indeks NDVI stadia tanaman terserang hopperburn WBC terbaik dengan random forest dengan Random Mean Square Error (RMSE) 0.12819, lebih baik dibandingkan prediksi runtun waktu serangan hopperburn WBC laporan POPT metode exponential smoothing dengan RMSE 3.302184..

Kata kunci: Penginderaan jauh, *Hopperburn* WBC, NDVI, Sentinel-2, Prediksi



# ACCURACY AND PREDICTION OF HOPPERBURN BY BROWN PLANTHOPPER (*Nilaparvata lugens* Stal) WITH SENTINEL-2 IMAGES

## Abstract

Forecasting of brown planthopper attack or BPH (*Nilaparvata lugens* Stal) using artificial intelligence and vegetation index of Sentinel-2 Satellite Imagery improves forecasting the incidence of hopperburn. This study aimed to determine the accuracy and correlation of the random forest classification of Sentinel-2 imagery to the incidence of hopperburn reported by Plant Pest Organisms Observer (PPOO) and determine the best method for predicting it. The study was done through observation and secondary data processing about the age of the plant, the incidence of hopperburn by BPH, interviews with farmers, and PPOO. The results showed that the hopperburn NDVI index ranged from 0.23 - 3.8. The random forest classification accuracy was high (Kappa Index = 0.82). The relationship between the hopperburn area from the PPOO report and the predicted area from Sentinel-2 images classified as ( $R^2 = 0.53$ ,  $R = 0.728$ ) with the equation  $Y = -1.5 + 0.82 X$ . The correlation can be improved using spatial regression Geographically Weighted Regression (GWR4) with the best gaussian distance of 1.76 km ( $R^2 = 0.6$ ,  $R = 0.77$ ). The best prediction for the NDVI stage of hopperburn attack time series with random forest (RMSE = 0.12819) was better than the prediction of the hopperburn attack time series with the exponential smoothing method from the PPOO report (RMSE 3.302184).

Keywords: Hopperburn, NDVI, prediction, Remote Sensing, Sentinel-2

