UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Spasial Indikasi Hawar Daun Bakteri dan Hubungannya dengan Faktor Lingkungan Menggunakan
Data Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Sleman**
Nafusa Istifat, Dr. Sigit Heru Murti BS., S.Si., M.Si.; Dr. Sandy Budi Wibowo, S.P., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Kabupaten Sleman merupakan salah satu sentra produksi padi utama di Daerah Istimewa Yogyakarta yang dalam tiga tahun terakhir (2023–2025) secara konsisten menghadapi tekanan serangan penyakit daun padi tertinggi di provinsi DIY, khususnya penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae*. Sebaran penyakit ini dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang bervariasi secara spasial, sehingga diperlukan pendekatan yang mampu mengkaji pola sebaran sekaligus variasi hubungan lokal antara penyakit dan faktor lingkungan yang memengaruhinya. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi sebaran spasial faktor lingkungan dan intensitas penyakit HDB pada lahan sawah, serta mengkaji variasi hubungan spasial antara keduanya di Kabupaten Sleman.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis penginderaan jauh dan sistem informasi geografis dengan unit analisis berupa poligon lahan sawah. Klasifikasi tutupan lahan menggunakan citra Sentinel-2 dan algoritma klasifikasi *RF*, sementara intensitas HDB diprediksi menggunakan *RFR* berdasarkan 107 titik pengamatan lapangan pada fase vegetatif. Pola spasial intensitas HDB diuji menggunakan Indeks Moran dan *Local Indicators of Spatial Association* (LISA), sedangkan hubungan lokalnya dengan tujuh faktor lingkungan (curah hujan, kelembapan udara, kecepatan angin, pH tanah, jarak tanam, dosis pupuk nitrogen, dan lama penggenangan lahan) dianalisis menggunakan *Geographically Weighted Regression* (GWR).

Hasil penelitian menunjukkan peta tutupan lahan memiliki *overall accuracy* 88% dan kappa 84%. Model RFR mampu memprediksi intensitas HDB dengan (R^2 = 0,77; RMSE = 5,87), menghasilkan peta intensitas HDB yang didominasi kelas ringan (75%) yang terkonsentrasi di Kapanewon Minggir (1.032,50 ha), Moyudan (1.022,96 ha), Sleman (735,31 ha), dan Godean (735,11 ha), sedangkan kelas berat seluas 594,26 ha (5%) terkonsentrasi di Kapanewon Kalasan (160,09 ha), Ngemplak (99,34 ha), Seyegan (58,96 ha), dan Berbah (54,92 ha). Uji Moran's I menunjukkan autokorelasi spasial positif yang signifikan ($I = 0{,}2079$; $p < 0{,}001$), mengindikasikan pengelompokan intensitas HDB secara spasial, yang dipertegas oleh analisis LISA dengan teridentifikasinya 70 poligon klaster *High-High* (613,78 ha) yang terutama dibentuk oleh faktor kecepatan angin (46,9% luas klaster) dan curah hujan (23,8%). Model GWR terbukti lebih unggul dibandingkan model global OLS (memiliki AICc lebih rendah) dan mampu menjelaskan 14% variasi spasial intensitas HDB (R^2 = 0,14), menunjukkan bahwa pengaruh faktor lingkungan terhadap HDB bersifat tidak seragam (*non-stationary*) antarlokasi. Hasil ini menegaskan pentingnya pendekatan spasial lokal dalam pemantauan dan pengendalian HDB yang lebih tepat sasaran di Kabupaten Sleman.

Kata kunci: Hawar Daun Bakteri, penginderaan jauh, sistem informasi geografis, *RF*, autokorelasi spasial, *Geographically Weighted Regression*, Kabupaten Sleman

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Spasial Indikasi Hawar Daun Bakteri dan Hubungannya dengan Faktor Lingkungan Menggunakan
Data Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Sleman**
Nafusa Istifat, Dr. Sigit Heru Murti BS., S.Si., M.Si.; Dr. Sandy Budi Wibowo, S.P., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Sleman Regency is one of the main rice production centers in the Special Region of Yogyakarta. Over the past three years (2023–2025), it has consistently experienced the highest pressure from rice leaf diseases in the province, particularly Bacterial Leaf Blight (BLB) caused by the bacterium Xanthomonas oryzae. The distribution of this disease is influenced by spatially variable environmental conditions; therefore, an approach is required that can examine both the distribution patterns and the variation in local relationships between the disease and its environmental factors. This study aims to identify the spatial distribution of environmental factors and the intensity of BLB in paddy fields, as well as to investigate the spatial variation in the relationship between these two aspects in Sleman Regency.

This study employs a quantitative approach based on remote sensing and geographic information systems, with the unit of analysis being paddy field polygons. Land cover classification utilizes Sentinel-2 imagery and the RF Classification algorithm, while BLB intensity is predicted using RFR based on 107 field observation points during the vegetative phase. The spatial pattern of BLB intensity is tested using Moran's Index and Local Indicators of Spatial Association (LISA), whereas its local relationship with seven environmental factors (rainfall, air humidity, wind speed, soil pH, planting distance, nitrogen fertilizer dosage, and duration of field inundation) is analyzed using Geographically Weighted Regression (GWR).

The results indicate that the land cover map achieved an overall accuracy of 88% and a kappa coefficient of 84%. The RFR model was able to predict BLB intensity effectively (R^2 = 0.77; RMSE = 5.87), producing a BLB intensity map dominated by the mild class (75%), which was concentrated in the Kapanewon of Minggir (1,032.50 ha), Moyudan (1,022.96 ha), Sleman (735.31 ha), and Godean (735.11 ha), whereas the severe class covering 594.26 ha (5%) was concentrated in Kalasan (160.09 ha), Ngemplak (99.34 ha), Seyegan (58.96 ha), and Berbah (54.92 ha). Moran's I test showed significant positive spatial autocorrelation (I = 0.2079; $p < 0.001$), indicating spatial clustering of BLB intensity, which was further confirmed by LISA analysis through the identification of 70 High-High cluster polygons (613.78 ha) formed primarily by wind speed (46.9% of the cluster area) and rainfall (23.8%).. Furthermore, the GWR model outperformed the global OLS model due to its lower AICc and its ability to explain 14% of the spatial variation in BLB intensity (R^2 = 0.14), demonstrating that the influence of environmental factors on BLB is spatially non-stationary across locations. These findings underscore the importance of a local spatial approach for more targeted monitoring and control of BLB in Sleman Regency.

Keywords: *Bacterial Leaf Blight, remote sensing, geographic information systems, RF, spatial autocorrelation, Geographically Weighted Regression, Sleman Regency*