

ABSTRACT

Bacterial leaf blight (BLB) is one of the major rice plant diseases, causing up to an 80% reduction in crop yield. BLB is caused by the bacterium *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo). This disease damaged leaf chlorophyll pigment and reduces the plant's ability to photosynthesize, resulting in incomplete grain filling. Losses due to BLB can be minimized through early monitoring and detection of BLB severity to inhibit spread, implement preventive measures, and control the disease. Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) equipped with multispectral sensors are among the remote sensing technologies used for BLB detection, capable of capturing high-resolution UAV images with spectral information and flexible recording times. Mapping BLB severity with multispectral UAVs assumes that rice plants infected by BLB undergo changes in physical structure and photosynthesis processes, leading to alterations in spectral reflectance patterns. Research on information and characteristics of BLB-infected rice using multispectral UAVs is limited; hence, this study aims to investigate spectral reflectance pattern characteristics of BLB-infected rice for mapping based on BLB severity using multispectral UAV images.

Mapping was conducted using vegetation indices and the spectral angle mapper (SAM) method, with mapped results compared and accuracy tested to determine the method with the highest accuracy. Research findings indicate that rice with severe damage tends to exhibit higher reflectance values in the red band and lower values in the red-edge and near-infrared (NIR) bands compared to moderate and low intensities. According to Tukey-Kramer test results, spectral values in the red, red-edge, and NIR bands significantly differ between low-severe and low-moderate intensities, whereas moderate-severe intensities show no significant spectral differences across all UAV images bands. Vegetation indices mapping only distinguished study areas into moderate and severe intensity, whereas SAM classified all three intensity of rice damage due to BLB. Accuracy testing results demonstrate that SAM mapping provides more representative results with 50% accuracy.

Keywords: Bacterial leaf blight, spectral reflectance, UAV, vegetation indices, Spectral Angle Mapper

INTISARI

Penyakit hawar daun bakteri (HDB) merupakan salah satu organisme pengganggu tumbuhan (OPT) utama padi yang dapat menyebabkan penurunan luas panen dan produksi padi hingga 80%. Penyakit HDB disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* (Xoo) yang dapat merusak klorofil daun dan menurunkan kemampuan tanaman untuk berfotosintesis. Kehilangan hasil akibat HDB dapat diminimalisir dengan pemantauan dan pendeteksian dini serangan HDB untuk dapat menghambat persebaran dan melakukan tindakan pencegahan serta pengendalian. *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) dengan sensor multispektral merupakan salah satu teknologi penginderaan jauh yang berpotensi untuk mendeteksi HDB karena dapat menghasilkan foto udara dengan informasi spektral yang memiliki resolusi spasial tinggi dengan waktu perekaman yang fleksibel. Pemetaan HDB dengan UAV multispektral dilakukan dengan asumsi tanaman padi yang terserang HDB mengalami perubahan struktur fisik dan proses fotosintesis yang menyebabkan perubahan pola pantulan spektral. Kajian mengenai informasi dan karakteristik padi yang terinfeksi HDB dengan UAV multispektral masih minim, sehingga penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian mengenai karakteristik pola pantulan spektral padi terserang HDB untuk dapat memetakan padi berdasarkan intensitas serangan HDB berdasarkan data UAV multispektral.

Pola pantulan spektral yang dikaji berasal dari pantulan spektral lapang dan ekstraksi reflectivity foto udara. Pola pantulan tersebut kemudian diuji dengan *Tukey-Kramer HSD Test* untuk mengetahui beda signifikan antar intensitas kerusakan pada setiap *band* foto udara. Pantulan spektral juga digunakan sebagai data *input* untuk pemetaan dengan metode indeks vegetasi dan *spectral angle mapper*, hasil pemetaan kemudian dianalisis perbedaannya dan dilakukan uji akurasi untuk mengetahui metode dengan akurasi tertinggi.

Hasil penelitian menunjukkan, padi dengan intensitas kerusakan berat cenderung memiliki nilai pantulan yang lebih tinggi di band merah serta lebih rendah di *band red-edge* dan NIR dibandingkan intensitas sedang dan ringan. Berdasarkan hasil uji Tukey-Kramer, nilai spektral pada *band* merah, *red-edge*, dan NIR memiliki perbedaan yang signifikan antara kelas ringan – berat dan ringan – sedang. Sementara kelas sedang – berat tidak memiliki nilai spektral dengan perbedaan yang signifikan pada kelima *band* foto udara. Hasil pemetaan indeks vegetasi hanya dapat mengelaskan daerah penelitian menjadi intensitas sedang dan berat. Sementara SAM dapat mengelaskan ketiga kelas intensitas kerusakan padi akibat HDB. Hasil uji akurasi menunjukkan pemetaan dengan SAM memiliki hasil yang lebih representatif dengan akurasi 50%.

Kata Kunci: Hawar Daun Bakteri, UAV, Pantulan Spektral, Indeks Vegetasi, *Spectral Angle Mapper*