

ABSTRACT

Leaf diseases are one of the primary factors contributing to reduced agricultural productivity, especially in tropical regions such as Indonesia. Early identification of infected areas is crucial to prevent further disease spread and minimize crop losses. This study proposes the application of *YOLOv8 instance segmentation* with an *in-training augmentation* strategy to precisely detect and segment leaf disease areas. The dataset consists of 3,528 diseased leaf images, with 588 original images used for validation and 2,940 augmented images for training. The augmentation process includes *mosaic*, HSV adjustment, spatial transformations, *RandAugment*, and other techniques to enhance the model's generalization capability. Model performance was evaluated using mAP, precision, recall, and *Intersection over Union* (IoU) metrics. Experimental results demonstrate that the model achieved stable performance with high mAP@50, precision and recall approaching optimal values, and an average IoU above 0.5. This approach is effective and has strong potential for implementation in early plant disease detection systems, supporting farmers in making timely and accurate decisions.

Keywords: *YOLOv8, instance segmentation, data augmentation, leaf disease, deep learning*

ABSTRAK

Penyakit daun tanaman merupakan salah satu faktor utama penyebab penurunan produktivitas pertanian, terutama di wilayah tropis seperti Indonesia. Identifikasi dini area terinfeksi sangat penting untuk mencegah penyebaran penyakit yang lebih luas dan mengurangi kerugian hasil panen. Penelitian ini mengusulkan penerapan *YOLOv8 instance segmentation* dengan strategi *in-training augmentation* untuk mendeteksi dan melakukan segmentasi area penyakit daun secara presisi. Dataset yang digunakan terdiri dari 3.528 citra daun berpenyakit, dengan 588 citra asli sebagai data validasi dan 2.940 citra hasil augmentasi sebagai data pelatihan. Proses augmentasi mencakup *mosaic*, penyesuaian HSV, transformasi spasial, *RandAugment*, dan teknik lainnya untuk meningkatkan kemampuan generalisasi model. Evaluasi performa menggunakan metrik mAP, precision, recall, dan *Intersection over Union* (IoU). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model mampu mencapai kinerja yang stabil dengan mAP@50 tinggi, precision dan recall mendekati nilai optimal, serta IoU rata-rata di atas 0,5. Pendekatan ini efektif dan potensial untuk diimplementasikan pada sistem deteksi dini penyakit tanaman guna membantu petani dalam pengambilan keputusan yang cepat dan tepat.

Kata kunci: *YOLOv8, segmentasi instance, augmentasi data, penyakit daun, deep learning*