

Analisis Kinerja Metode Gabungan YOLOv8 Segmentation dan ResNeSt untuk Klasifikasi Tingkat Keparahan Penyakit Gugur Daun Pestalotiopsis pada Tanaman Karet = Performance Analysis of the Combined Method of YOLOv8 Segmentation and ResNeSt for Classifying the Severity of the Leaf Drop Disease of Pestalotiopsis on Rubber Plants

Manullang, Miranda Rosely, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920552187&lokasi=lokal>

Abstrak

Karet adalah salah satu komoditas yang memberikan kontribusi yang signifikan dalam ekonomi Indonesia. Indonesia menempati posisi kedua sebagai produsen karet terbesar di dunia. Namun, sejak 2017, penyakit gugur daun karet Pestalotiopsis yang disebabkan oleh Pestalotiopsis sp. telah menjadi ancaman serius bagi budidaya karet dan menyebabkan kerugian ekonomi. Penyakit ini menginfeksi daun, menyebabkan nekrosis dan keguguran daun yang berkelanjutan, yang menghambat fotosintesis. Luas area perkebunan karet yang terjangkit penyakit ini sebesar 382.000 ha pada 2019 dan bertambah seluas 30.328,84 ha pada 2021, menyebabkan hilangnya produksi getah karet (lateks) hingga 30%. Penyakit ini menyebabkan kerugian ekonomi milyaran rupiah dan biaya pengendalian yang mahal, sehingga perlu dilakukan pendeteksian dini agar memungkinkan langkah intervensi yang cepat. Namun, Pendeteksian konvensional membutuhkan waktu, tenaga, dan biaya yang tinggi serta keahlian khusus. Oleh karena itu, pada penelitian ini, dikembangkan model deep learning untuk mengurangi waktu, biaya, dan tenaga dalam mendeteksi tingkat keparahan penyakit gugur daun karet Pestalotiopsis ke dalam 5 tingkat, sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Karet Sembawa pada tahun 2022. Pada penelitian ini, pendekatan yang dilakukan adalah dengan melatih YOLOv8 segmentation untuk menyegmen bercak pada daun yang menyatakan tingkan keparahan penyakit gugur daun Pestalotiopsis dan tulang daun dari data citra daun karet. Selanjutnya, untuk melatih model klasifikasi ResNeSt, digunakan data citra yang telah disegmentasi oleh model YOLOv8 segmentation yang sudah terlatih. Dengan demikian, klasifikasi tingkat keparahan penyakit gugur daun karet Pestalotiopsis dilakukan dengan hanya memandang bercak penyakit dan tulang daun karet, tanpa memperhatikan warna keseluruhan daun. Metrik yang digunakan adalah precision, recall, mAP50, mAP50-95, dan akurasi. Precision adalah persentase prediksi positif yang benar dari semua prediksi positif, recall adalah persentase kasus positif yang benar-benar teridentifikasi, mAP50 adalah rata-rata precision pada berbagai nilai recall dengan nilai threshold 50, dan mAP50-95 adalah rata-rata precision pada nilai threshold dari 50 hingga 95. Akurasi mengukur persentase prediksi yang benar oleh model secara keseluruhan. Pelatihan model YOLOv8 segmentation menghasilkan rata-rata precision keseluruhan sebesar 70,4%, recall sebesar 68,60%, mAP50 sebesar 64,10%, dan mAP50-95 sebesar 33,64%. Pelatihan model klasifikasi ResNeSt menggunakan data citra yang disegmentasi menggunakan YOLOv8 segmentation menghasilkan akurasi sebesar 78,65%, precision 80,12%, dan recall 79,14%.

.....Rubber is a commodity that makes a significant contribution to the Indonesian economy. Indonesia occupies the second position as the largest rubber producer in the world, with total production reaching 3.12 million tons (Dekarindo, 2021). However, since 2017, the Pestalotiopsis rubber leaf fall disease caused by Pestalotiopsis sp. has become a serious threat to rubber cultivation and caused economic losses. The disease

infects the leaves, causing ongoing necrosis and leaf drop, which inhibits photosynthesis. The area of rubber plantations affected by this disease was 382,000 ha in 2019 and increased by 30,328.84 ha in 2021, causing a loss of rubber latex production of up to 30% (Damiri et al., 2022). This disease causes economic losses of billions of rupiah and expensive control costs, so early detection is necessary to enable rapid intervention. However, conventional detection requires high time, effort and costs as well as special expertise. Therefore, in this research, a deep learning model was developed to reduce the time, costs and energy in detecting the severity of the Pestalotiopsis rubber leaf fall disease into 5 levels, in accordance with research conducted by the Sembawa Rubber Research Center. In this study, the approach used is to train YOLOv8 segmentation to segment Pestalotiopsis leaf fall disease spots and leaf veins from rubber leaf image data. Furthermore, to train the ResNeSt classification model, image data that has been segmented by the trained YOLOv8 segmentation model is used. Thus, the classification of the severity of Pestalotiopsis rubber leaf fall disease is carried out by only looking at the disease spots and rubber leaf veins, without considering the overall color of the leaf. The metrics used are precision, recall, mAP50, mAP50-95, and accuracy. Precision is the percentage of correct positive predictions from all positive predictions, recall is the percentage of positive cases that are actually identified, mAP50 is the average precision at various recall values with a threshold value of 50, and mAP50-95 is the average precision at the threshold value from 50 to 95. Accuracy measures the percentage of correct predictions by the model overall. Training the YOLOv8 segmentation model produced an overall average precision of 70.4%, recall of 68.60%, mAP50 of 64.10%, and mAP50-95 of 33.64%. Training the ResNeSt classification model using image data segmented using YOLOv8 segmentation resulted in an accuracy of 78.65%, precision of 80.12%, and recall of 79.14%.