

Klasifikasi Multikelas Penyakit Tanaman Karet akibat Pestalotiopsis sp. Menggunakan Convolutional Neural Network dengan Arsitektur DenseNet121 pada Data Citra Daun = Multiclass Classification of Rubber Tree Disease Caused by Pestalotiopsis sp. using Convolutional Neural Network with DenseNet121 Architecture based on Leaf Image Data

Fakhry Arief Fabian, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920526527&lokasi=lokal>

Abstrak

Tanaman karet berperan sebagai komoditas penting di Indonesia karena menghasilkan karet alami yang memiliki banyak manfaat dan mampu bersaing di pasar internasional. Namun, sejak tahun 2017, produksi karet mengalami hambatan karena timbul serangan penyakit gugur daun baru yang berbeda dari penyakit terdahulu. Penyakit tersebut dapat menyebabkan gugur daun hingga 90% dan penurunan produksi lateks hingga 45%. Setelah ditelusuri, penyakit gugur daun baru ini disebabkan oleh patogen Pestalotiopsis sp. dan diberi nama penyakit gugur daun Pestalotiopsis. Sebagai penyakit baru, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memonitor laju pertumbuhan penyakit ini. Salah satu penelitian ini adalah melakukan klasifikasi indeks atau level keparahan penyakit gugur daun Pestalotiopsis. Keparahan penyakit ini dapat dikelompokkan berdasarkan perubahan warna daun dan lesi khas yang timbul pada permukaan daun tanaman karet. Pada penelitian sebelumnya, pengukuran intensitas keparahan dilakukan dengan observasi secara langsung bercak gejala yang muncul pada daun atau pohon dalam jangka waktu tertentu. Pengamatan secara konvensional ini memerlukan tenaga yang banyak dan waktu yang cukup lama. Diperlukan suatu metode yang mampu melakukan klasifikasi level keparahan ini secara tepat dan cepat terhadap sampel daun yang berjumlah banyak. Saat ini, implementasi Artificial Intelligence (AI) melalui algoritma machine learning dapat menjadi solusi untuk menyelesaikan suatu permasalahan seperti klasifikasi multikelas secara otomatis dan efisien. Penelitian ini memanfaatkan salah satu teknik machine learning, yaitu artificial neural network berupa deep learning dengan arsitektur convolutional neural network (CNN). Dengan mempertimbangkan penelitian sebelumnya, maka penelitian ini mengajukan sebuah pengembangan dari CNN, yaitu arsitektur DenseNet121 sebagai metode untuk melakukan klasifikasi level keparahan penyakit gugur daun Pestalotiopsis menggunakan data citra daun karet. Klasifikasi level keparahan dibagi menjadi lima kelas, yaitu Level 0 (daun sehat atau tidak terinfeksi penyakit gugur daun Pestalotiopsis) dan Level 1-4 (menunjukkan tingkat keparahan penyakit gugur daun Pestalotiopsis). Pada Penelitian ini, digunakan 257 data citra daun karet yang dikumpulkan mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia ketika berkunjung ke Pusat Penelitian Karet Sembawa, Palembang pada tahun 2022. Data citra tersebut melalui preprocessing berupa crop dan resize agar dapat menjadi input yang diterima arsitektur. Data dipisahkan menjadi data latih dan data uji dengan rasio 80:20. Model dilatih dengan pendekatan 5-fold cross validation sehingga pengujian dilakukan terhadap lima model berbeda. Berdasarkan simulasi, diperoleh rata-rata lima model berupa accuracy sebesar 56,16% , precision sebesar 54,2% , recall sebesar 55,6%, skor F1 sebesar 51% , dan running time 3,110 detik.

.....Rubber plant is an essential commodity in Indonesia since natural rubbers from this plant are very beneficial and have high international market potential. Unfortunately, since 2017, a new leaf fall disease

has caused massive decline of the rubber production. This disease leads to at most 90% leaf fall percentage and production decline as high as 45%. Subsequently, researchers found that this new leaf fall disease is caused by *Pestalotiopsis* sp., thus, the name of this disease is *Pestalotiopsis* leaf fall disease. Studies must be conducted to further investigate the growth and pattern of this new leaf fall disease. One of these studies is to classify the intensity of the *Pestalotiopsis* leaf fall disease. The intensity can be measured by observing distinct symptoms and lesion frequency that would appear on the rubber plant's leaf surface. In earlier works, intensity is measured by conventionally taking notes of the symptoms that appear on the leaves or trees and these methods were done on a timely basis. These traditional approaches take a lot of time and require a handful of people. Hence, there must be new methods to classify this disease's intensity with less time and resource when the amount of leaf samples increases. Recent studies implement Artificial Intelligence (AI) by using machine learning to solve classification problems efficiently. This study takes a technique of machine learning, that is, deep learning convolutional neural network (CNN) architectures. By comparing previous researches, we propose the architecture DenseNet121 to implement CNN in multiclass classification problem by using leaf image data. The classification consists of five classes, which are the intensity of the *Pestalotiopsis* leaf fall disease from level 0 to level 4. Level 0 corresponds to healthy leaves or leaves with other diseases whereas Level 1-4 refer to leaves with the intensity of lesion and discoloration caused by *Pestalotiopsis* leaf fall disease. This study uses 257 image data that was taken by students of the Math and Science Faculty from Universitas Indonesia when they visited Rubber Research Center, Sembawa in 2022. The data is split into train and test data with 80:20 ratio. Models are trained with 5-fold cross validation approach so that each model will be trained and tested towards 5 folds of data. Then, five different models are tested by evaluating their predictions to the test data. The result of this simulation shows the average performance from five models, they are an accuracy of 56,16%, a precision of 54,2%, a recall of 55,6%, an F1-score of 51% , and an average running time of 3,110 seconds.