



INTISARI

Kentang adalah salah satu tanaman umbi yang berpotensi menjadi makanan pokok, serta memiliki tinggi manfaat bagi tubuh. Banyaknya peran kentang menyebabkan peningkatan permintaan dan nilai ekonomi kentang. Namun produktivitas kentang di Indonesia pada tahun 2022 masih sangat rendah yaitu 19,2 ton/ha. Selain itu, impor kentang Indonesia pada Januari 2023 sangat tinggi yaitu sebesar 7160 ton. Berdasarkan rendahnya produktivitas dan tingginya impor kentang di Indonesia, dapat diketahui bahwa produksi kentang di Indonesia belum memenuhi permintaan. Faktor utama yang menghambat produksi kentang adalah penyakit tanaman. Penyakit yang umumnya menyerang dan memiliki dampak besar pada tanaman kentang adalah *early blight* (bercak kering) dan *late blight* (hawar daun). Penyakit tersebut ditandai dengan pola pada daun yang dapat diklasifikasikan oleh model *machine learning* maupun *deep learning*. Namun pada penelitian sebelumnya, model belum dapat mendeteksi lokasi daun kentang yang terinfeksi. Pada penelitian ini, model *deep learning* diterapkan untuk mendeteksi kelas dan lokasi penyakit tanaman kentang pada daun. Model *deep learning* yang digunakan adalah model *Convolutional Neural Network* (CNN) dari keluarga *You Only Look Once* (YOLO) yaitu YOLOv5m, YOLOv6m, YOLOv7, dan YOLOv8m. Model dilatih dengan 2100 citra dan divalidasi dengan 600 citra, kemudian diuji dengan 300 citra. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja model berdasarkan akurasi deteksi, kompleksitas model, dan waktu komputasi. Hasil pengujian kemudian dievaluasi untuk menemukan model dengan kinerja terbaik. Model dengan kinerja terbaik untuk mendeteksi penyakit tanaman kentang adalah YOLOv6m dengan mAP@0.5 bernilai 0,995, mAP@0.5:0.95 bernilai 0,979, parameter berjumlah 34,8 juta, waktu pelatihan 1,55 jam, dan waktu deteksi 22,38 ms. YOLOv6m dipilih sebagai model terbaik karena YOLOv6m menghasilkan akurasi deteksi yang sebanding dengan kompleksitas model dan waktu komputasinya. Deteksi YOLOv6m mencapai hasil akurasi yang tinggi, baik pada citra terstruktur maupun citra tidak terstruktur.

Kata kunci : *Deep Learning*, *Convolutional Neural Network* (CNN), *You Only Look Once* (YOLO), *Early Blight*, *Late Blight*

ABSTRACT

Potato is one of the tuber crops that has the potential to become a staple food and has high benefits for the body. The many roles of potato leads an increase in demand and economic value of potato. However, productivity of potato in Indonesia still very low at 19,2 ton/ha in 2022. In addition, Indonesia's import of potato is very high in January 2023 that is 7160 tonnes. Based on low productivity and high import of potato in Indonesia, it can be seen that potato production has not fulfilled the demand. The main factor that inhibit potato production is plant disease. Disease that commonly attack and have a big impact on potato plant is early blight and late blight. The diseases characterized by pattern on potato leaves which can be classified by machine learning and deep learning models. However in several previous researchs, the models have not been able to detect the location of infected potato leaves. In this research, the deep learning models applied to detect the class and the location of potato diseases on leaves. The deep learning models used are Convolutional Neural Network (CNN) models from the You Only Look Once (YOLO) family, especially YOLOv5m, YOLOv6m, YOLOv7, and YOLOv8m. The models were trained with 2100 images and validated with 600 images, then tested with 300 images. Testing was conducted to find out model performance based on detection accuracy, model complexity, and computation time. The test results are evaluated to find the model with the best performance. The best performance model to detect potato diseases is YOLOv6m with mAP@0.5 is 0,995, mAP@0.5:0.95 is 0,979, there are 34,8 million parameters, the training time is 1,55 hours, and the detection time is 22,38 ms. YOLOv6m was chosen as the best model because YOLOv6m produces detection accuracy that is comparable with model complexity and computation time. YOLOv6m detection achieves high accuracy results, both on structured image and unstructured image.

Keywords : Deep Learning, Convolutional Neural Network (CNN), You Only Look Once (YOLO), Early Blight, Late Blight