

## INTISARI

Kakao (*Theobroma cacao* L.) kering merupakan salah satu komoditas unggulan dari sektor perkebunan yang digunakan sebagai bahan baku utama produk olahan coklat. Pada tahap penerimaan bahan baku, UGM CTLI melakukan uji sampling fisik untuk mengetahui kondisi bahan baku dari pemasok dengan menyesuaikan standar mutu yang berlaku. Proses uji sampling fisik masih dilakukan secara manual melalui pengamatan visual oleh *Quality Control* (QC) yang dapat menimbulkan inkonsistensi hasil penilaian. Alternatif solusi yang dapat diterapkan yaitu dengan mengintegrasikan *image processing* dan *machine learning* dalam merancang model klasifikasi untuk mendeteksi biji kakao kering menggunakan algoritma YOLOv5. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh parameter pelatihan model yang digunakan untuk menemukan konfigurasi optimal, dan merancang sistem pendeteksi untuk mengklasifikasikan bentuk fisik biji kakao kering menggunakan algoritma YOLOv5 dengan akurasi dan efisiensi terbaik. Biji kakao diklasifikasikan berdasarkan empat kelas, yaitu *normal beans*, *flat beans*, *broken beans*, dan *cluster beans*. Hasil penelitian menunjukkan konfigurasi model YOLOv5 terbaik menggunakan 3000 dataset dengan proporsi 70% untuk *training-set*, 20% untuk *validation-set*, 10% untuk *testing-set*, model S, *batch size* 16, dan *epoch* 100. Pengujian *real-time* yang dihasilkan memperoleh akurasi 85%, presisi 85%, *recall* 100%, *F1-score* 91,8%, dan FPS 1,09. Pengujian *record* video memperoleh akurasi 87,5%, presisi 87,5%, *recall* 93,3%, *F1-score* 93,3% dan *inference time* 13,8 ms.

Kata kunci: biji kakao kering, *image processing*, *machine learning*, YOLOv5

## ABSTRACT

Dried cocoa (*Theobroma cacao* L.) is one of the leading commodities from the plantation sector which is used as the main raw material for processed chocolate products. At the stage of receiving raw materials, UGM CTLI conducts physical sampling tests to determine the condition of raw materials from suppliers by adjusting applicable quality standards. The physical sampling test process is still done manually through visual observation by Quality Control (QC) which can lead to inconsistencies in assessment results. An alternative solution that can be applied is to integrate image processing and machine learning in designing a classification model to detect dried cocoa beans using the YOLOv5 algorithm. This study aims to examine the effect of model training parameters used to find the optimal configuration, and design a detection system to classify the physical shape of dried cocoa beans using the YOLOv5 algorithm with the best accuracy and efficiency. Cocoa beans are classified based on four classes, namely normal beans, flat beans, broken beans, and cluster beans. The results showed that the best YOLOv5 model configuration used 3000 datasets with a division percentage of 70% for training-set, 20% for validation-set, 10% for testing-set, model S, batch size 16, and epoch 100. The resulting real-time test obtained 85% accuracy, 85% precision, 100% recall, F1-score 91.8%, and FPS 1.09. The video record test obtained 87.5% accuracy, 87.5% precision, 93.3% recall, F1-score 93.3%, and 13.8 ms inference time.

**Keywords:** dried cocoa beans, image processing, machine learning, YOLOv5