

## **PENGEMBANGAN MODEL DETEKSI KATEGORI FERMENTASI BIJI KAKAO KERING (*Theobroma Cacao L.*) MENGGUNAKAN METODE *MACHINE LEARNING***

### **INTISARI**

Biji kakao merupakan biji yang berasal dari tanaman kakao yang digunakan sebagai bahan baku utama dalam proses pembuatan cokelat dan produk kakao lainnya. Salah satu proses yang belum dilakukan secara maksimal oleh petani kakao adalah proses pascapanen, khususnya proses fermentasi. Pada tahap penerimaan bahan baku, UGM CTLI melakukan proses sampling yang dilakukan oleh petugas *Quality Control (QC)*. Salah satu tahapan proses *sampling* yaitu uji *cut test* untuk menentukan kategori fermentasi. Uji *cut test* membutuhkan waktu sekitar 15 – 30 menit dengan pengamatan menggunakan mata manusia yang bergantung pada keahlian, usia, kesehatan, dan suasana hati. Penelitian ini bertujuan untuk merancang model klasifikasi kategori fermentasi biji kakao kering menggunakan metode *machine learning* dan mengukur efisiensi model dengan mempertimbangkan *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *mAP50*. Biji kakao dikategorikan menjadi 3 kategori fermentasi berupa *slaty*, *violet*, dan *brown*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *machine learning* dengan *You Only Look Once (YOLOv5)* Pada pengujian *real-time* model YOLOv5n telah mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan secara tepat sesuai kategori fermentasi biji kakao (*slaty*, *violet*, dan *brown*). Hasil pelatihan dan pengujian parameter diperoleh model YOLOv5n dengan konfigurasi *learning rate* 0,01, *batch size* 16, *weight decay* 0,0005, *momentum* 0,937, dan *epoch* 100 menghasilkan model terbaik dengan nilai akurasi 99%, *precision* 97,2%, *recall* 97,2%, dan *mAP50* 99,93%.

Kata kunci: biji kakao kering, fermentasi, *machine learning*, YOLOv5

**DEVELOPMENT OF A DETECTION MODEL FOR THE  
FERMENTATION CATEGORIES OF DRY COCOA BEANS (*Theobroma  
Cacao L.*) USING MACHINE LEARNING METHODS**

**ABSTRACT**

Cocoa beans are seeds derived from cocoa plants that are used as the main raw material in the process of making chocolate and other cocoa products. One of the processes that has not been done optimally by cocoa farmers is the post-harvest process, especially the fermentation process. At the stage of receiving raw materials, UGM CTLI conducts a sampling process carried out by Quality Control (QC) officers. One of the stages of the sampling process is the cut test to determine the fermentation category. The cut test takes about 15 - 30 minutes with observations using the human eye which depends on expertise, age, health, and mood. This study aims to design a classification model for the fermentation category of dried cocoa beans using machine learning methods and measure the model's efficiency by considering accuracy, precision, recall, and mAP50. Cocoa beans are categorized into 3 fermentation categories: slaty, violet, and brown. The method used in this research is machine learning with You Only Look Once (YOLOv5). In real-time testing, the YOLOv5n model can detect and classify correctly according to the cocoa bean fermentation category (slaty, violet, and brown). The results of training and testing parameters obtained by the YOLOv5n model with a learning rate configuration of 0.01, batch size 16, weight decay 0.0005, momentum 0.937, and epoch 100 produced the best model with an accuracy value of 99%, precision 97.2%, recall 97.2%, and mAP50 99.

Keywords: fermentation, dried cocoa bean, machine learning, YOLOv5.