

ABSTRAK

IDENTIFIKASI UNSUR HARA PADA TANAMAN CABAI BERDASARKAN CITRA DAUN MENGGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE*

Oleh:
Nadya Dwi Putri

Tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura penting di Indonesia, namun seringkali mengalami penurunan produktivitas akibat kekurangan unsur hara. Identifikasi defisiensi unsur hara secara manual oleh petani cenderung subjektif dan kurang akurat, sehingga diperlukan pendekatan berbasis teknologi untuk meningkatkan efisiensi deteksi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem identifikasi unsur hara pada tanaman cabai berdasarkan citra daun menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM). Sistem ini mengklasifikasikan kondisi daun cabai ke dalam empat kategori, yaitu normal, kekurangan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Penelitian ini menggunakan dataset sebanyak 260 citra daun cabai yang diperluas melalui *augmentasi data* menjadi 1.040 citra dengan variasi rotasi, *flipping*, dan penyesuaian pencahayaan. Ekstraksi fitur dilakukan dengan memanfaatkan fitur warna (RGB) dan tekstur (*Gray Level Co-occurrence Matrix*/GLCM). Model SVM dioptimasi menggunakan *GridSearchCV* untuk mendapatkan parameter terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model mencapai akurasi sebesar 90,38% pada data uji (artinya model dapat mengklasifikasikan dengan benar 90,38% dari total sampel uji), dengan *precision* 92,9% (menunjukkan 92,9% prediksi positif benar), *recall* 96,8% (menunjukkan kemampuan model mendeteksi 96,8% kasus defisiensi yang ada), dan *F1-score* 94,8% (keseimbangan antara *precision* dan *recall*). Implementasi sistem dalam bentuk aplikasi web bernama "*Chili Hara Scan*" memudahkan petani dalam mengidentifikasi defisiensi unsur hara secara praktis dan cepat.

Kata kunci: cabai, unsur hara, citra daun, *Support Vector Machine* (SVM), GLCM, klasifikasi.

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF NUTRIENTS IN CHILI PLANTS BASED ON LEAF IMAGES USING SUPPORT VECTOR MACHINE METHOD

By:

Nadya Dwi Putri

Chili (Capsicum annum L.) is a key horticultural crop in Indonesia, but its productivity often declines due to nutrient deficiencies. Manual identification of nutrient deficiencies by farmers tends to be subjective and inaccurate, necessitating a technology-based approach to improve detection efficiency. This study aims to develop a nutrient identification system for chili plants using leaf images based on the Support Vector Machine (SVM) method. The system classifies chili leaf conditions into four categories: normal, nitrogen (N) deficiency, phosphorus (P) deficiency, and potassium (K) deficiency. The study employed a dataset of 260 chili leaf images, expanded to 1,040 images through data augmentation with variations in rotation, flipping, and lighting adjustments. Feature extraction utilized color (RGB) and texture (Gray Level Co-occurrence Matrix/GLCM) features. The SVM model was optimized using GridSearchCV to obtain the best parameters. The results show that the model achieved an accuracy of 90.38% on the test data (indicating correct classification for 90.38% of test samples), with a precision of 92.9% (92.9% of positive predictions were correct), recall of 96.8% (the model detected 96.8% of actual deficiency cases), and an F1-score of 94.8% (balance between precision and recall). The system was implemented as a web application named "Chili Hara Scan" to help farmers identify nutrient deficiencies practically and quickly.

Keywords: *chili, nutrient deficiency, leaf image, Support Vector Machine (SVM), GLCM, classification.*