

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai rawit (*Capsicum frutescens*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan banyak dikonsumsi oleh berbagai lapisan masyarakat, khususnya di Indonesia (Zai dkk., 2025). Dengan tingginya peminatan masyarakat terhadap cabai rawit menjadikan komoditas ini memiliki permintaan pasar cukup besar. Dibalik peminatan komoditas yang tinggi, produktivitas cabai rawit juga perlu dijaga agar mampu memenuhi kebutuhan masyarakat.

Menurut (Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, 2023), luas panen cabai rawit di Jawa Timur pada tahun 2023 mencapai 80,01 ribu hektar dan menghasilkan produksi sebesar 562,82 ribu ton, menjadikannya salah satu komoditas sayuran semusim dengan luas panen dan produksi yang tinggi di provinsi tersebut. Namun, dibandingkan tahun 2022, luas panen cabai rawit mengalami penurunan dari 86,60 ribu hektar menjadi 80,01 ribu hektar, atau turun sekitar 7,61%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa hasil produksi dan luas panen cabai rawit masih dapat mengalami fluktuasi, sehingga perlu adanya upaya pengendalian yang tepat, salah satunya terhadap serangan hama dan penyakit tanaman. Hasil produksi panen yang fluktuatif menjadi masalah yang perlu diatasi dengan tepat.

Salah satu faktor yang menyebabkan fluktuasi hasil produksi cabai rawit adalah serangan hama dan penyakit. Ada banyak jenis penting yang dapat menyerang tanaman cabai antara lain thrips (*Thrips parvispinus*), kutu kebul (*Bemisia tabaci*), lalat buah (*Bactrocera* sp.) kutu daun (*Aphididae*) dan masih banyak lagi. Beberapa penyakit utama yang disebabkan oleh patogen sering kali memunculkan gejala visual yang sangat jelas pada bagian daun tanaman. Dua di antaranya yang paling sering dijumpai dan merugikan adalah penyakit virus kuning (*Gemini virus*) yang menyebabkan daun menguning dan mengeriting, serta penyakit bercak daun (*Cercospora* sp.) (Inaya dkk., 2022).

Produktivitas setiap tanaman harus tetap terjaga untuk menjaga ketersediaan produk. Perlunya teknik pengendalian yang tepat dilakukan untuk menghindari

kerugian yang diakibatkan karena hama dan penyakit yang menyerang tanaman (Prihatiningrum dkk., 2021). Teknik pengendalian hama dan penyakit yang tepat dapat mengurangi terjadinya gagal panen.

Menurut (Sumayanti, 2023), teknik pengendalian dari tahap awal budidaya merupakan suatu upaya untuk mengantisipasi terjadinya serangan hama dan penyakit pada tanaman cabai. Pengendalian Hama Terpadu (PHT) sangat penting dilakukan oleh petani dengan bimbingan dari para penyuluh dan petugas Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan (POPT) di wilayah setempat. Serangan hama dan penyakit memang masih menjadi salah satu momok mengerikan bagi petani yang berdampak langsung pada kerugian ekonomi.

Akan tetapi, proses identifikasi penyakit tanaman cabai rawit oleh petani masih menggunakan cara manual. Tindakan tersebut memiliki beberapa kelemahan, contohnya akurasi kurang akurat, petani mungkin kurang memiliki pengetahuan yang cukup identifikasi penyakit daun tanaman cabai rawit secara akurat. Terkadang, keparahan gejala penyakit pada daun baru disadari setelah kondisinya sudah menyebar luas. Proses pemeriksaan tanaman cabai secara manual yang lama dan kurang efisien ini sangat memakan waktu.

Oleh karena itu, diperlukan sebuah pendekatan teknologi melalui implementasi image processing terhadap citra daun tanaman cabai menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengotomatisasi proses klasifikasi penyakit tersebut.. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh (Josafat Simanjutak dkk., 2024) berjudul “IDENTIFIKASI JENIS PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI RAWIT MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DI DESA BINTANG KECAMATAN SIDIKALANG“.

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem berbasis Convolutional Neural Network (CNN) menggunakan arsitektur LeNet-5 untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi enam kelas penyakit pada tanaman cabai rawit di Desa Bintang, Kecamatan Sidikalang, dengan kinerja yang cukup baik ditunjukkan oleh akurasi 86%, presisi 87%, recall 86%, dan f1-score 86%. Penelitian lain yang lebih terfokus pada satu jenis penyakit juga menunjukkan keberhasilan penerapan CNN. (Setiono,

2024) dalam jurnal mereka berjudul “Klasifikasi Penyakit Antraknosa Citra Cabai Rawit dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN)” mengembangkan model klasifikasi untuk mendeteksi penyakit antraknosa pada citra cabai rawit. Penelitian ini melibatkan 1000 citra (500 sehat, 500 terinfeksi), yang diuji dengan berbagai jenis optimizer, dan hasil terbaik diperoleh dengan optimizer Adam yang mencapai akurasi sebesar 93,25%. Studi ini membuktikan bahwa CNN sangat efektif dalam mengenali pola pola penyakit spesifik dengan cepat dan akurat, serta mampu mendukung petani dalam pengambilan keputusan secara tepat waktu untuk menghindari kerugian lebih lanjut.

Berdasarkan kekurangan tersebut, pengembangan penelitian ke depan dapat dilakukan dengan memperluas cakupan data citra tanaman cabai dari berbagai lokasi, waktu tanam, dan kondisi lingkungan. Selain itu, model CNN sebaiknya dikembangkan untuk klasifikasi multi-penyakit sekaligus, agar lebih aplikatif dalam mendeteksi serangan penyakit campuran yang sering terjadi di lapangan.

Untuk mengatasi permasalahan klasifikasi penyakit secara manual yang masih dilakukan oleh sebagian besar petani, solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah pengembangan sistem klasifikasi otomatis berbasis citra menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). Sistem ini dirancang untuk mengenali pola visual dari daun cabai rawit yang terinfeksi penyakit melalui proses pelatihan model dengan dataset gambar daun cabai rawit sehat dan terinfeksi. Dengan kemampuan CNN dalam mengenali fitur gambar secara otomatis, sistem ini diharapkan dapat memberikan hasil klasifikasi yang cepat dan akurat, sehingga petani dapat mendeteksi penyakit sejak dini dan segera melakukan tindakan pencegahan atau pengobatan yang tepat.

Pada penelitian ini difokuskan pada pengembangan sistem identifikasi penyakit daun tanaman cabai rawit. Menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) berbasis citra daun. Kondisi daun yang digunakan pada pelatihan atau training yakni, daun sehat, daun kuning, bercak daun, dan bukan daun. Sebelum proses pelatihan model dilakukan, citra terlebih dahulu melalui tahapan preprocessing untuk meningkatkan kualitas data. Sehingga model dapat mempelajari karakteristik setiap kelas dengan lebih baik. Dengan adanya

pembatasan ruang lingkup tersebut, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan model klasifikasi yang lebih terarah serta memberikan hasil identifikasi yang akurat sesuai dengan tujuan penelitian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain :

- a. Bagaimana membangun sistem identifikasi penyakit daun tanaman cabai rawit menggunakan metode CNN ?
- b. Bagaimanakah tingkat akurasi hasil dari sistem untuk identifikasi penyakit daun tanaman cabai rawit dengan menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

- a. Mengembangkan sistem identifikasi penyakit daun tanaman cabai rawit menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN).
- b. Menguji akurasi model CNN dalam mengenali dan mengklasifikasi daun tanaman cabai yang sehat dan teridentifikasi sakit.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat teoritis :

- a. Memberikan tambahan wawasan ilmiah dalam bidang pengolahan citra dan penerapan CNN pada sektor pertanian, Khususnya tanaman hortikultura seperti cabai.
- b. Menjadi referensi bagi peneliti lanjutan dalam pengembangan sistem deteksi penyakit tanaman berbasis citra digital.

Manfaat praktis :

- a. Memberikan kemudahan bagi petani maupun petugas Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) dalam mengklasifikasikan jenis penyakit pada daun tanaman cabai rawit secara otomatis dan efisien.
- b. Mengurangi ketergantungan pada metode identifikasi manual yang sering kurang efisien dan kurang akurat.
- c. Mendorong pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan (AI) dalam meningkatkan produktivitas hasil pertanian.

1.5 Batasan Masalah

- a. Penelitian ini hanya berfokus pada identifikasi penyakit daun tanaman cabai rawit berdasarkan citra daun.
- b. Jenis object yang diklasifikasi dibatasi pada kelas yang terdapat dalam dataset, yaitu Daun Sehat, Bercak Daun, Daun Kuning dan bukan daun.
- c. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Convolutional Neural Network (CNN) dengan penerapan image preprocessing pada citra daun cabai rawit.