

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber daya alam dinegara Indonesia melimpah dan beiklim tropis yang sangat mendukung, menjadikan sektor pertanian sebagai salah satu pilar utama perekonomiannya[1]. Usaha tani sayur berperan penting terhadap perekonomian pedesaan, dengan menciptakan lapangan kerja dan mendukung kesejahteraan masyarakat setempat. Berbagai jenis sayuran yang sering dibudidayakan yaitu daun bawang prei, selain itu permintaan pasar yang meningkat serta memiliki nilai jual tinggi[2]. Daun bawang prei memiliki nama latin *Allium Porum L* merupakan tanaman herba yang dapat hidup selama dua musim atau lebih[3].

Budidaya daun bawang prei biasanya dilakukan di dataran tinggi dengan ketinggian 900-1700 mdpl[4], seperti di Desa Pudak Wetan tepatnya berada di Kecamatan Pudak, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur. Mayoritas penduduk desa Pudak Wetan mengandalkan sektor pertanian dan peternakan sapi perah yang menjadi sumber utama perekonomian masyarakat setempat. Namun, pada awal tahun 2021 sektor peternakan sapi perah menghadapi tantangan besar yaitu adanya wabah Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) menyebabkan hasil susu sapi dari peternakan sapi perah mengalami penurunan tajam[5]. Dampak dari wabah ini pendapatan masyarakat desa Pudak Wetan berkurang, sehingga menimbulkan ketidakstabilan ekonomi keluarga.

Untuk memulihkan kestabilan ekonomi, masyarakat Desa Pudak Wetan beralih fokus ke sektor pertanian, khususnya budidaya sayuran seperti daun bawang prei, yang kini menjadi sumber pendapatan utama serta harapan baru untuk meningkatkan perekonomian desa tersebut. Iklim tropis yang sejuk, ditambah dengan kondisi tanah yang subur dan ketersediaan sumber daya air yang memadai, menjadikan desa ini sangat cocok untuk kegiatan pertanian, terutama untuk budidaya berbagai jenis sayuran. Lahan-lahan pertanian yang tersebar di Desa Pudak Wetan dimanfaatkan secara maksimal oleh petani lokal untuk bercocok

tanam sehingga menghasilkan produk pertanian berkualitas yang berkontribusi terhadap kesejahteraan ekonomi masyarakat desa dan sebagai salah satu pusat produksi sayuran utama di Ponorogo[6].

Meskipun pertanian sayuran di Desa Pudak Wetan memiliki potensi besar, para petani sering menghadapi kendala, terutama penyakit tanaman khususnya pada daun bawang prei. Penyakit yang sering menyerang daun bawang prei salah satunya disebabkan oleh jamur *fusarium oxysporum*, jamur tersebut akan memunculkan penyakit *layu fusarium*. Gejala awal berupa pucuk daun yang melingkar, perubahan warna kuning dan ujung daun bawang prei yang kering, akhirnya daun bawang prei mengalami pembusukan umbi dan menyebabkan daunnya mati[7]. Selain jamur tersebut juga ada jamur *alternaria porri* yang dapat menyebabkan penyakit bercak ungu (*trotol*) yang menyerang bagian daun maupun batang bawang prei, Gejala awal berupa bercak berwarna putih atau abu-abu yang menyebar ke bagian daun yang lebih tua, lalu membentuk cekungan berwarna ungu pada permukaan daun[8]. Penyakit ini sering sulit dideteksi pada tahap awal karena gejalanya tidak selalu tampak jelas. Keterlambatan dalam mengidentifikasi penyakit dapat menurunkan hasil panen dan kualitas tanaman, yang pada akhirnya memengaruhi pendapatan petani[9].

Petani sering kali mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi penyakit daun bawang prei, karena keterbatasan pengetahuan dan akses terhadap teknologi. Selama ini, proses deteksi penyakit daun bawang prei masih dilakukan dengan cara manual yang dapat memakan waktu dan juga sering terjadi kesalahan dalam pendeteksian, terutama karena faktor cuaca dan pencahayaan yang bervariasi. Keterbatasan pengetahuan dan pengalaman petani membuat deteksi penyakit daun bawang prei menjadi kurang efektif, pada akhirnya mengakibatkan penanganan penyakit yang tidak tepat dan memperburuk kondisi tanaman. Oleh karena itu, diperlukan teknologi yang mampu mendeteksi penyakit secara dini, seperti penggunaan CNN yang telah terbukti cepat dan akurat dalam mengidentifikasi dan mengklasifikasikan penyakit tanaman melalui analisis citra[10].

Penelitian yang dilakukan oleh Roni Halim Saputra, Rito Cipta Sigitta Hariyono, dan Fathulloh dalam judul “Deteksi Penyakit Tomat Melalui Citra Daun menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*” berhasil menerapkan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengklasifikasikan penyakit pada daun tomat, yang menunjukkan kemampuan pengolahan citra yang baik. Namun, penelitian ini juga memiliki beberapa kekurangan. Pertama, dataset berjumlah 300 citra daun tomat yang dapat memengaruhi model dalam mendeteksi penyakit pada kondisi nyata. Kedua, penelitian ini tidak membandingkan performa metode CNN dengan metode lain, sehingga efektivitas CNN sulit dinilai secara menyeluruh. Ketiga, hasil penelitian ini tidak disertai dengan pengembangan *prototype* aplikasi untuk mendukung penerapan langsung oleh petani[11].

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh petani didesa Pudak Wetan serta hasil kajian dari beberapa penelitian, pengolahan citra dengan menggunakan CNN belum dilakukan penambahan arsitektur VGG-19. Oleh karena itu dalam penelitian ini menggunakan arsitektur VGG-19. Penelitian ini berjudul "Sistem Deteksi Penyakit Daun Bawang Prei Menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) Arsitektur VGG-19." Arsitektur VGG-19 merupakan salah satu arsitek dalam *Convolutional Neural Network* (CNN) yang memiliki struktur mendalam dengan 19 lapisan yang mencakup 16 lapisan konvolusi dan 3 lapisan *fully connected*. Konsep dasar Arsitektur VGG-19 adalah penggunaan *kernel* berukuran kecil (3x3) yang disusun secara bertingkat, sehingga model dapat mengekstraksi fitur secara bertahap, lebih rinci dan menyeluruh dibandingkan CNN dasar yang umumnya memiliki lapisan lebih sedikit[12]. Dengan struktur jaringan yang lebih mendalam, Arsitektur VGG-19 mampu mengenali pola visual yang kompleks, seperti gejala penyakit pada tanaman daun bawang prei secara lebih akurat[13]. Pemilihan Arsitektur VGG-19 dalam penelitian ini karena kemampuannya dalam membedakan citra penyakit yang memiliki kemiripan, serta kemampuannya dalam mengekstraksi informasi penting dari citra untuk mendukung proses identifikasi penyakit secara lebih akurat.

Diharapkan dengan dibangunnya sistem deteksi penyakit daun bawang prei menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) Arsitektur VGG-19, dapat mempermudah petani dalam mendeteksi penyakit pada daun bawang prei dengan cepat dan akurat. Sistem ini dapat membantu mendeteksi tahap awal penyakit daun bawang prei, sehingga mencegah kerugian akibat penurunan hasil panen dan meningkatkan kualitas tanaman. Dengan penerapan teknologi ini, diharapkan dapat meningkatkan hasil pertanian dan mendukung kesejahteraan ekonomi petani di Desa Pudak Wetan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, masalah dalam penelitian ini dapat diidentifikasi dan difokuskan pada beberapa kasus yang saling berkaitan. Oleh karena itu rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem deteksi penyakit daun bawang prei dengan CNN arsitektur VGG-19?
2. Bagaimana analisis performa sistem ketika proses deteksi penyakit pada daun bawang prei?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, tujuan penelitian ini dapat dirumuskan secara spesifik untuk mengatasi beberapa aspek yang saling terkait. Dengan demikian, tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk merancang atau membangun sistem deteksi penyakit daun bawang prei dengan menggunakan CNN arsitektur VGG-19 agar dapat membantu dalam identifikasi penyakit yang menyerang tanaman tersebut.
2. Untuk menganalisis performa sistem dalam mendeteksi penyakit pada daun bawang prei, dengan mengukur tingkat akurasi dan efisiensi model dalam mendeteksi penyakit.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini perlu ditetapkan agar penelitian tetap fokus dan terarah. Oleh karena itu, ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada aspek-aspek berikut:

1. Sistem deteksi ini menggunakan CNN arsitektur VGG-19 untuk mengidentifikasi penyakit pada daun bawang prei di Desa Pudak Wetan melalui analisis citra yang diambil dengan kamera biasa, tanpa memerlukan alat pengukuran atau perangkat keras tambahan. Identifikasi penyakit dilakukan berdasarkan citra yang diunggah, sehingga sistem ini fokus pada pemrosesan gambar digital untuk mendeteksi penyakit secara efektif.
2. Dalam penelitian ini hanya berfokus pada deteksi dua jenis penyakit pada daun bawang prei, yaitu penyakit *layu fusarium* dan Penyakit bercak ungu (*trotol*), serta sistem berbasis web sehingga pengguna dapat mengaksesnya melalui browser tanpa memerlukan instalasi perangkat lunak tambahan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dapat diidentifikasi untuk memberikan kontribusi yang signifikan. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu mengembangkan sistem yang mampu mendeteksi penyakit pada daun bawang prei, sehingga petani dapat mengidentifikasi penyakit dengan lebih cepat dan akurat.
2. Membantu memberikan pemahaman tentang efektivitas sistem deteksi penyakit dalam pengembangan teknologi pertanian yang lebih baik dan mendukung peningkatan hasil panen.