

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Stroberi (*Fragaria spp.*) merupakan golongan tanaman dari keluarga *Rosaceae*, dan genus *Fragaria* [1]. Dalam studi yang dilakukan oleh A. M. Patel dkk (2022), menunjukkan bahwa stroberi berkontribusi signifikan terhadap peningkatan nilai ekonomi di sektor pertanian [2]. Di Indonesia, budidaya stroberi dimulai pada awal tahun 2000-an dan telah mengalami pertumbuhan pesat didorong dengan tingginya permintaan di pasar lokal. Meskipun popularitas stroberi terus meningkat, produktivitasnya masih terbatas karena tanaman ini hanya dapat tumbuh optimal di dataran tinggi dengan suhu yang sejuk [3].

Kondisi geografis dan iklim yang sesuai menjadi faktor utama keberhasilan budidaya stroberi di Indonesia. Salah satu daerah yang memenuhi syarat tersebut adalah Tawangmangu. Mengutip dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Karanganyar, Tawangmangu sebuah kecamatan di Kabupaten Karanganyar, Jawa tengah berlokasi di ketinggian sekitar 1.200 meter diatas permukaan laut dan memiliki suhu rata-rata berkisar antara 18–24°C, wilayah ini memiliki iklim sejuk yang sangat ideal untuk pertumbuhan tanaman stroberi. Dengan luas wilayah sebesar 70,03 km² yang terbagi dalam 10 desa, Tawangmangu tidak hanya menjadi kawasan wisata yang populer tetapi juga sentra penghasil stroberi lokal. Potensi ini didukung oleh kestabilan suhu dan kondisi lingkungan yang sangat mendukung, menjadikan Tawangmangu sebagai salah satu daerah utama dalam pemenuhan permintaan stroberi di pasar domestik [4].

Meskipun popularitasnya terus berkembang, budidaya stroberi di Indonesia masih menghadapi beberapa kendala seperti penggunaan teknik budidaya konvensional. Keterbatasan ini menyebabkan hasil yang diperoleh belum dapat memenuhi permintaan pasar. Selain itu, kesulitan dalam penyediaan tanaman berkualitas tinggi dan bebas dari penyakit juga menjadi tantangan besar [5]. Sebagaimana dijelaskan oleh J.Xiao dkk (2021), tanaman stroberi (*Fragaria spp.*) sering kali mudah terinfeksi oleh beberapa patogen seperti jamur, bakteri, dan virus fitopatogenik [6].

Penelitian Y. Sonata dkk. (2020) mengungkapkan bahwa minimnya pengetahuan bagi sebagian besar petani stroberi tentang teknik pengendalian penyakit menyebabkan penanganan sering terlambat. Penyakit pada tanaman stroberi biasanya hanya dikenali melalui pengamatan visual, sebuah metode yang kurang akurat dan lamban, sehingga deteksi dini dan langkah penanganan efektif pun kerap terhambat [7]. Dengan demikian, diperlukan pendekatan yang lebih efektif dan efisien dalam mengidentifikasi penyakit pada tanaman stroberi. Penggunaan metode deteksi penyakit dengan pendekatan pembelajaran mesin dan algoritma YOLO, telah terbukti efektif dalam mendeteksi objek secara cepat dan akurat. Kalimat tersebut selaras sebagaimana diterapkan dalam klasifikasi penyakit pada daun tanaman padi menggunakan YOLOv5 (*You Only Look Once*) oleh A. Putra Pranjaya, dkk pada tahun 2024 [8].

YOLO (*You Only Look Once*) merupakan evolusi dari pendekatan Convolutional Neural Network (CNN) yang dirancang untuk mendeteksi objek melalui model terpadu yang telah dilatih sebelumnya. CNN sendiri dikenal sebagai arsitektur jaringan saraf dalam yang unggul dalam mengenali pola visual melalui ekstraksi fitur spasial dari citra digital. Cobantoro dkk. (2023) menyebutkan bahwa CNN memiliki kemampuan konvolusional berlapis yang memungkinkan pengambilan fitur penting dari gambar secara bertahap, mulai dari pola dasar hingga representasi kompleks [9]. Namun, meskipun akurat, pendekatan CNN konvensional umumnya membutuhkan tahapan komputasi berlapis yang memakan waktu. Sebagai solusi terhadap keterbatasan tersebut, YOLO hadir dengan pendekatan regresif satu tahap yang secara simultan memprediksi lokasi objek (*bounding-box*) dan kelasnya dalam satu kali inferensi, menjadikannya sangat ideal untuk kebutuhan deteksi secara waktu nyata. Hal ini sejalan dengan pendapat Viswanatha dkk. (2022), yang menyatakan bahwa tidak seperti CNN yang melakukan klasifikasi pada potongan gambar secara terpisah, YOLO bekerja secara menyeluruh terhadap seluruh gambar dalam satu waktu [10].

Pernyataan ini juga diperkuat oleh temuan Azman dan Arhami (2022), yang menegaskan bahwa YOLO dapat secara bersamaan memprediksi letak objek melalui *bounding box* serta menentukan kelasnya dalam satu kali proses inferensi

[11]. Lebih lanjut, menurut Hanum dan Fathurahman (2024), YOLO merupakan algoritma berbasis deep learning yang mengimplementasikan jaringan konvolusional tunggal untuk mendeteksi banyak objek sekaligus dengan tingkat akurasi dan efisiensi yang tinggi [12]. Dukungan terhadap efektivitas YOLO dalam aplikasi pertanian juga dikemukakan oleh Masykur dkk. (2024), yang menunjukkan bahwa algoritma YOLOv4 mampu mendeteksi area infeksi tanaman secara real-time, sekaligus menunjukkan bahwa pendekatan satu tahap yang digunakan oleh YOLO dapat diintegrasikan dengan sistem pemetaan spasial untuk menghasilkan informasi visual yang presisi [13]. Dengan kemampuan mendeteksi objek dalam gambar maupun video secara real-time, ditambah tingkat keakuratan dan frame rate yang tinggi, YOLO menjadi salah satu algoritma yang sangat andal dalam bidang deteksi objek [8].

Merujuk pada latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini difokuskan pada deteksi penyakit pada daun stroberi dengan memanfaatkan pendekatan *deep learning*, khususnya melalui algoritma YOLOv8. Algoritma ini dikenal unggul dalam mendeteksi objek secara cepat dan menghasilkan akurasi tinggi dalam satu kali pemrosesan. Oleh karena itu, peneliti mengangkat topik dengan judul **“Deteksi Penyakit Daun Tanaman Stroberi Menggunakan Yolov8 Pendekatan Berbasis Deep Learning Di Tawangmangu”**. Selanjutnya, model diimplementasikan ke dalam sebuah website sebagai media deteksi penyakit daun stroberi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis sebagai pengembangan wawasan akademik maupun bagi sektor pertanian, khususnya dalam peningkatan kualitas pengelolaan komoditas hortikultura.

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana algoritma YOLOv8 digunakan untuk mengidentifikasi penyakit pada daun tanaman stroberi, guna mengetahui tingkat akurasi deteksi dan efisiensi dalam identifikasi penyakit.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk menguji kinerja algoritma YOLOv8 berbasis deep

learning dalam mengidentifikasi penyakit pada daun tanaman stroberi, dengan fokus pada pengukuran tingkat akurasi dan efisiensi identifikasi yang dihasilkan oleh model deteksi tersebut.

1.4 Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah yang dimaksudkan untuk memfokuskan penelitian pada bagian tertentu saja, yaitu :

1. Algoritma digunakan dalam indentifikasi penyakit stroberi pada bagian daun berupa Hawar Daun (*Leaf Blight*), Bercak Daun (*Leafspot*), *Tipburn*, dan Daun Sehat.
2. Dataset yang digunakan dalam pelatihan, validasi, dan pengujian diambil di kebun stroberi Tawangmangu.
3. Pengambilan dataset untuk pengolahan model dan uji coba sistem, dilakukan pada gambar dengan latar belakang putih yang bersih dan pencahayaan yang stabil. Kondisi ekstrem seperti cahaya redup, bayangan tajam, atau latar kompleks tidak menjadi fokus dalam penelitian ini.
4. Pemodelan *Algoritma You Only Look Once (YOLO)* versi 8 sebagai metode utama deteksi penyakit daun tanaman stroberi.
5. Implementasi model *Algoritma You Only Look Once (YOLO)* versi 8 ke dalam aplikasi website dibangun sebagai penunjang terkait identifikasi penyakit tanaman stroberi.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan kesempatan untuk mengembangkan kemampuan dalam penerapan teknologi deteksi penyakit pada sektor pertanian. Selain itu, penulis dapat membangun keterampilan praktis dalam pengembangan platform website dan penggunaan model *deep learning*. Pengujian algoritma yang dihasilkan dari penelitian ini digunakan sebagai solusi praktis bagi petani stroberi untuk mendeteksi penyakit tanaman secara cepat. Hal ini dapat membantu mereka dalam pengambilan tindakan lebih awal, meningkatkan hasil panen, dan mengurangi kerugian akibat penyakit tanaman.