

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman cabai (*Capsicum annuum L.*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Komoditas ini berkontribusi terhadap pendapatan petani karena permintaannya yang relatif stabil. Namun, produktivitas tanaman cabai masih dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti teknik budidaya, kondisi lingkungan, serta serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) yang dapat menurunkan hasil produksi (Inaya et al., 2022; Subastian & Yuliawati, 2024).

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), produksi rata-rata cabai nasional hanya mencapai sekitar 1,075 ton/hektar, sedangkan potensi optimal dapat mencapai 12–20 ton/hektar Indarwati & Susilawati (2022). Kesenjangan ini menunjukkan adanya masalah serius dalam manajemen budidaya, terutama dalam hal diagnosis dan penanganan penyakit tanaman secara dini. Penyakit seperti Antraknosa, Layu Fusarium, Busuk Akar, Bercak Daun Alternaria, dan Busuk Buah Basah sering menyerang tanaman cabai dengan gejala yang saling mirip, seperti bercak hitam, daun menguning, atau tanaman layu (Inaya et al., 2022; V.B. & H.P., 2021). Kesamaan gejala antara penyakit tersebut menyulitkan petani dalam melakukan identifikasi secara manual.

Akibatnya, petani kerap kali menggunakan pestisida dan fungisida secara tidak tepat, baik dalam hal jenis maupun dosis. Penggunaan bahan kimia yang tidak sesuai tidak hanya mengurangi efektivitas pengendalian penyakit, tetapi juga berisiko menyebabkan kerugian ekonomi dan memperburuk kondisi tanaman. Menurut (Lestari & Hidayat, 2024), pemilihan bahan aktif yang tepat, seperti Simoksanil, mampu menekan intensitas serangan penyakit hingga lebih dari 60%, yang membuktikan pentingnya pengetahuan berbasis data dalam pengendalian penyakit tanaman.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pakar pertanian, proses diagnosis penyakit tanaman cabai di lapangan sering mengalami kendala karena beberapa penyakit memiliki gejala yang hampir sama. Gejala seperti daun menguning, tanaman layu, bercak pada daun, maupun bercak pada buah dapat muncul pada lebih dari satu jenis penyakit, sehingga menyulitkan petani dalam membedakan jenis penyakit yang menyerang tanaman. Kemiripan gejala tersebut menyebabkan proses identifikasi penyakit hanya berdasarkan pengamatan visual menjadi

kurang akurat dan berpotensi mengakibatkan kesalahan dalam menentukan tindakan pengendalian.

Permasalahan tersebut juga ditemukan pada petani cabai di Kecamatan Mangaran, Kabupaten Situbondo. Berdasarkan observasi awal, petani di wilayah tersebut kerap melakukan diagnosis secara mandiri berdasarkan gejala yang muncul pada tanaman tanpa berkonsultasi dengan pakar. Akibat kemiripan gejala antar penyakit, petani sering mengalami kesulitan dalam menentukan jenis penyakit yang sebenarnya sehingga tindakan pengendalian yang dilakukan kurang tepat. Kondisi tersebut menyebabkan penggunaan pestisida yang tidak sesuai, meningkatkan biaya produksi, serta berpotensi menurunkan hasil panen. Oleh karena itu, Kecamatan Mangaran dipilih sebagai lokasi penelitian karena memerlukan alat bantu diagnosis yang dapat membantu petani mengidentifikasi penyakit secara lebih akurat.

Salah satu solusi potensial adalah pengembangan sistem pakar berbasis *Rule-based* yang mengandalkan aturan IF-THEN untuk mengidentifikasi penyakit berdasarkan gejala. Penerapan metode *Rule-Based* juga telah dilakukan oleh (Yasin & Dewi, 2025) pada sistem diagnosis dan pengobatan penyakit tanaman padi berbasis website. Sistem tersebut menggunakan aturan IF-THEN untuk mencocokkan gejala yang dipilih pengguna dengan basis pengetahuan sehingga mampu menghasilkan diagnosis penyakit beserta rekomendasi pengobatan secara otomatis. Menurut (Novita et al., 2024), sistem pakar merupakan program kecerdasan buatan yang mengkombinasikan basis pengetahuan dengan sistem inferensi untuk meniru kemampuan pengambilan keputusan seorang pakar, sehingga dapat membantu memecahkan masalah yang kompleks di bidang pertanian secara lebih terorganisir, efektif, dan presisi. Sebagai langkah solutif, metode *Weighted Product* (WP) diterapkan untuk mendampingi *Rule-based*. Metode *Weighted Product* digunakan untuk menghitung nilai preferensi dan melakukan perangkingan penyakit berdasarkan bobot setiap gejala yang dipilih oleh pengguna sehingga dapat membantu menentukan penyakit dengan tingkat kemungkinan tertinggi. Melalui pendekatan ini, sistem tetap dapat memberikan rekomendasi keputusan yang presisi meskipun terdapat beberapa gejala tumpang tindih yang muncul secara bersamaan di lapangan. Menurut (Jantianus et al., 2023), metode *Weighted Product* mampu memberikan hasil ranking rekomendasi yang objektif dalam kasus pemilihan benih wortel. Sementara itu, (Nuraini et al., 2022) berhasil menerapkan metode *Weighted Product* dalam pemilihan vendor berbasis website dengan hasil keputusan yang efisien dan sistematis.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pakar berbasis *Rule-based* dan metode *Weighted Product* yang mampu membantu petani dalam mendiagnosis penyakit tanaman cabai dan memberikan rekomendasi

pengobatan yang tepat dan berbobot. Sistem ini dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis *website*, sehingga dapat diakses secara luas termasuk oleh petani di wilayah terpencil yang telah terjangkau layanan internet. Diharapkan, sistem ini tidak hanya dapat meningkatkan kemandirian petani dalam pengambilan keputusan teknis, tetapi juga berkontribusi terhadap transformasi digital dalam mendukung pertanian presisi (*precision agriculture*) yang berkelanjutan di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pakar berbasis *Rule-based* untuk diagnosis penyakit cabai?
2. Bagaimana penerapan metode *Weighted Product* dalam menentukan nilai preferensi penyakit berdasarkan bobot gejala?
3. Bagaimana sistem pakar berbasis *web* ini dapat memberikan rekomendasi obat pertanian yang sesuai dengan jenis penyakit tanaman cabai?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang dan mengembangkan sistem pakar berbasis *Rule-based* yang mampu melakukan diagnosis penyakit tanaman cabai berdasarkan data gejala yang di input oleh pengguna.
2. Menerapkan metode *Weighted Product* untuk melakukan perhitungan nilai preferensi terhadap kandidat penyakit berdasarkan bobot gejala yang telah ditentukan.
3. Menyediakan rekomendasi obat yang tepat sesuai dengan jenis penyakit yang teridentifikasi, guna membantu petani dalam pengambilan keputusan pengendalian penyakit.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Petani
Membantu dalam mengidentifikasi penyakit tanaman cabai secara cepat dan memberikan rekomendasi pengobatan yang tepat sehingga dapat meningkatkan produktivitas.
2. Bagi Peneliti dan Akademisi
Menjadi referensi dalam pengembangan sistem pakar berbasis *Rule-based* dan metode *Weighted Product* di bidang pertanian.

3. Bagi Instansi Pertanian dan Pemerintah Mendukung penerapan teknologi digital sebagai sarana edukasi dan diagnosis penyakit tanaman bagi petani.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada perancangan dan pengujian sistem pakar berbasis *Rule-based* untuk diagnosis penyakit tanaman cabai dan pemberian rekomendasi obat pertanian. Sistem mencakup 5 (lima) penyakit utama tanaman cabai yang telah divalidasi oleh pakar, yaitu Antraknosa, Layu Fusarium, Busuk Akar, Bercak Daun Alternaria, dan Busuk Buah Basah, berdasarkan gejala-gejala umum yang diinput oleh pengguna.

Metode inferensi yang diterapkan dalam sistem adalah metode *Rule-based* dengan dukungan perhitungan bobot menggunakan *Weighted Product* (WP) untuk menghasilkan hasil diagnosis yang lebih akurat. Sistem dikembangkan dalam bentuk aplikasi *website*, sehingga dapat diakses secara luas melalui perangkat digital seperti laptop atau smartphone