

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat, kasih karunia, dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Informatika di Universitas Telkom Purwokerto, dengan judul: “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Jahe Menggunakan *Certainty Factor* Berbasis Website”

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak telah memberikan dukungan, doa, serta bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis ingin menyampaikan penghargaan tulus kepada:

1. Bapak Panogari Tambunan dan Ibu Rospita Tampubolon, selaku orang tua penulis, serta adik-adik penulis, yang telah memberikan dukungan, doa, serta motivasi yang menjadi semangat bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Adiwijaya, S.Si., M.Si., selaku Rektor Telkom University, yang telah menyediakan fasilitas dan kesempatan bagi penulis untuk menempuh pendidikan di perguruan tinggi ini.
3. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T., selaku Direktur Telkom University Purwokerto, yang telah memberikan dukungan dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Aditya Dwi P. W, S.Kom., M.Kom., selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika, yang telah memberikan perhatian dan dukungan selama masa studi.
5. Ibu Yohani Setiya Rafika Nur, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dan saran yang sangat berharga dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Ibu Paradise, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dan saran yang sangat berharga dalam penyusunan tugas akhir ini.

7. Bapak Afzar Harianja, S.P., selaku Penyuluh Pertanian Ahli Muda, yang telah memberikan pengetahuan dan informasi yang sangat bermanfaat terkait dengan topik penelitian ini.
8. Kakak Juwita Tambunan yang dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, serta saran yang sangat berharga dalam penyusunan tugas akhir ini.
9. Diri penulis, yang telah berjuang melewati berbagai tantangan, bekerja keras, dalam menyelesaikan tugas akhir ini hingga akhirnya tugas ini dapat terselesaikan dengan baik.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu namun telah memberikan semangat dan bantuan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.

Sebagai penutup, penulis berharap tugas akhir ini dapat menjadi referensi yang berguna untuk penelitian mendatang. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam materi, penulisan, dan presentasi, sehingga mohon maaf atas segala keterbatasan. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan pihak yang membutuhkan serta menjadi bahan pertimbangan dikemudian hari.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Jahe merupakan salah satu komoditas biofarmasi pelengkap bumbu penting masakan rumah tangga di Indonesia , yang terdiri dari 15 jenis, antara lain kunyit/kunir, lempuyang, temukunci, lidah buaya, dringo, sambiloto, mahkota dewa, temulawak, temuireng, kecabeling, kapulaga, lengkuas/laos, mengkudu/pace, kencur [1]. Jahe banyak ditanam di daerah tropis seperti Indonesia, dan tumbuh pada ketinggian antara 0 hingga 2.000 Mdpl [2]. Pada tahun 2022, Indonesia mencatatkan produksi jahe sebanyak 247.455.487,00 kilogram, menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, wilayah Jawa Barat merupakan pusat produksi terbesar yang berkontribusi sebesar 22,12% terhadap total produksi nasional [3].

Budidaya jahe saat ini umumnya ditanam di tanah yang subur, gembur dan kaya humus. Meskipun potensi besar, ada beberapa faktor yang dapat menghambat pertumbuhannya, yang berujung petani gagal panen dan kerugian yang signifikan. Salah satu faktor utama adalah adanya penyakit pada jahe yang disebabkan oleh jamur, virus atau pantogen lain yang berdampak negatif terhadap pertumbuhan tanaman jahe. Beberapa penyakit jahe umumnya terjadi pada jahe meliputi penyakit layu bakteri, rimpang busuk dan bercak daun [4]. Kurangnya pengetahuan petani jahe dan tidak meratanya penyuluhan dari dinas pertanian sebagai ahli, membuat pencegahan dan pengendalian penyakit jahe menjadi sulit. Oleh karena itu, dibutuhkan cara untuk mendeteksi terjadinya penyakit jahe secara tepat waktu, sehingga penyebaran penyakit dapat segera diatasi dan dikendalikan.

Sebagai solusi dari permasalahan tersebut, digunakan perkembangan teknologi dalam berupa sistem pakar dapat menjadi langkah yang efektif dalam mendiagnosis penyakit pada tanaman jahe secara akurat. Sistem pakar, juga dikenal sebagai *expert system*, adalah suatu sistem yang bertujuan untuk menerapkan kecerdasan manusia ke komputer. Hal ini memungkinkan komputer untuk dapat memecahkan masalah

layaknya seorang ahli di penyakit bidangnya. Untuk mendiagnosis penyakit tanaman jahe diperlukan suatu sistem pakar dapat menggunakan data gejala, data penyakit, dan karakteristik tanaman untuk menghasilkan diagnosis yang lebih akurat. Dengan demikian, penerapan sistem pakar dalam bidang pertanian tidak hanya mempermudah akses informasi bagi masyarakat awam, tetapi juga membantu para petani dan ahli pertanian dalam mengambil keputusan yang tepat guna mencegah penyakit [5].

Dalam penelitian ini, sistem pakar akan menerapkan teknik metode *certainty factor* (CF). *Certainty factor* ialah sebuah metode yang dalam pengelolaan ketidakpastian dalam sistem, terutama ketika menghadapi berbagai fakta atau aturan yang mungkin memiliki tingkat kepercayaan yang berbeda. Metode ini memungkinkan sistem untuk memberikan nilai kepastian atau tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang akan dipecahkan [6]. Keunggulan dari *certainty factor* adalah kemampuannya untuk mengolah lebih dari satu data dalam satu perhitungan. Dengan demikian dalam satu langkah, metode ini bisa menghitung dua dua data sekaligus dalam satu langkah sehingga ketepatan dapat akurat. Dengan demikian, *certainty factor* membantu dalam mempertahankan ketepatan dan akurasi dalam pengambilan keputusan, bahkan ketika data yang ada mungkin memiliki tingkat ketidakpastian yang berbeda-beda [7].

Penggunaan website dalam penelitian ini memudahkan petani atau individu mengakses secara daring. Dengan menghubungkan pakar melalui web, pengguna dapat dengan cepat mengidentifikasi gejala yang muncul pada tanaman jahe dan membandingkannya dengan data penyakit yang ada. Keunggulan lainnya adalah web dapat didesain menggunakan tampilan antarmuka yang interaktif serta ramah pengguna, memungkinkan pengguna untuk memasukkan gejala atau data yang diperlukan. Dengan demikian sistem pakar dalam web dengan demikian mampu membuat diagnosis yang tepat dan instan, mempertahankan penyajian informasi yang berguna dan relevan bagi pengguna [8]. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut dibutuhkan suatu rancangan sistem guna mempermudah petani jahe dalam mengidentifikasi penyakit pada tanaman jahe, maka dilakukan penelitian berjudul

“Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Jahe dengan Metode *Certainty Factor* Berbasis Website”

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan pada latar belakang dapat dirumuskan sebagai berikut:

Jahe adalah komoditas yang banyak digunakan dalam rumah tangga di Indonesia. Produksi jahe di Indonesia signifikan, dengan Jawa Barat sebagai sentra utama. Meskipun potensinya besar, petani sering menghadapi kendala dalam pertumbuhan jahe karena penyakit seperti penyakit layu bakteri, rimpang busuk, dan bercak daun. Kurangnya pengetahuan serta penyuluhan membuat pengendalian penyakit ini menjadi sulit.

## 1.3. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka pertanyaan penelitian dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimana membangun sistem pakar diagnosis penyakit tanaman jahe menggunakan *certainty factor*?
- b. Bagaimana merancang web sistem pakar berbasis *certainty factor* dalam website dapat membantu mendiagnosis penyakit pada tanaman jahe?

## 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan penelitian yang diuraikan maka tujuan penelitian sebagai berikut:

- a. Membangun sistem pakar diagnosis penyakit tanaman jahe menggunakan *certainty factor* berbasis web.
- b. Menguji presisi web diagnosis penyakit tanaman jahe menggunakan metode *Certainty Factor*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Membantu petani jahe dalam mendeteksi penyakit berdasarkan gejala yang ada.

- b. Menjadi media bagi para petani jahe dan pemula sebagai pengganti pakar dalam mendiagnosis penyakit pada tanaman jahe secara efisien.
- c. Mempermudah proses diagnosis penyakit tanaman jahe tanpa bantuan pakar.

### **1.6 Batasan Masalah**

Batasan masalah yang disajikan oleh peneliti dalam penelitian ini meliputi:

- a. Sistem pakar diagnosis penyakit tanaman jahe ini berbasis web.
- b. Metode yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar diagnosis tanaman jahe memakai metode *Certainty Factor*.
- c. Penelitian ini menggunakan data dari 11 gejala penyakit dan 3 data jenis penyakit pada tanaman jahe.
- d. Hasil yang didapatkan tersaji hanya dalam bentuk diagnosis penyakit.
- e. Data diambil dari Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Banyumas.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Studi terkait sistem pakar memang sudah bukan yang pertama kali dilakukan, beberapa penelitian terkait diagnosis penyakit telah dilakukan seperti yang tercantum di bawah ini:

Penelitian yang dilakukan oleh Supina Batubara, Sri Wahyuni, dan Eko Hariyanto pada tahun 2018 mengkaji pengembangan Sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit manusia. Sistem ini menggunakan metode konsultasi di mana pengguna memberi tanggapan serangkaian pertanyaan yang dilontarkan oleh sistem. Tanggapan pengguna akan dibandingkan menurut kaidah yang telah diprogramkan dalam sistem. Apabila jawaban pengguna sesuai dengan aturan yang ada, sistem akan mengeluarkan hasil diagnosa penyakit beserta informasi mengenai penyebab, pengobatan yang dianjurkan, dan langkah-langkah pencegahan yang dapat dilakukan. [9]

Penelitian yang dilakukan oleh Normawardah pada tahun 2019 bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar yang dapat membantu produsen jagung mengidentifikasi penyakit yang menyerang tanamannya. Sistem ini dirancang berdasarkan keahlian para ahli dengan menggunakan metode *certainty factor* untuk mendiagnosis penyakit merujuk pada observasi gejala pada tanaman. Hasil pengujian sistem pakar tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu mendiagnosis pada tanaman jagung dengan tingkat akurasi hampir 80% dari total 38 gejala yang diuji. [5]

Penelitian yang dilakukan oleh Deslianti pada tahun 2019 bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar yang dapat memberikan solusi medis cepat dan akurat bagi masyarakat. Penelitian ini memakai metode *certainty factor* guna mengatasi ketidakpastian yang sering muncul pada proses diagnosa penyakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode *certainty factor* efektif dalam memberikan solusi yang tepat pada layanan kesehatan. Pada uji coba awal, sistem

pakar berhasil mencapai tingkat keberhasilan yang signifikan, mencapai 78%. Hal ini menunjukkan potensi besar sistem pakar untuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan masyarakat dengan memberikan diagnosis yang cepat dan solusi yang tepat. [10]

Penelitian yang dilakukan oleh Dedi Rahman Habibie dan Dasril Aldo pada tahun 2019 mengembangkan sistem yang dapat mendiagnosis jerawat dan merekomendasikan pengobatan yang tepat. Sistem ini memakai metode *Certainty Factor* guna melakukan diagnosis terhadap jenis jerawat yang dialami pengguna, dan kemudian memberikan saran pengobatan yang sesuai. Metode *Certainty Factor* digunakan untuk menentukan seberapa pasti suatu fakta berdasarkan tolak ukur yang sering dalam sistem pakar. Hasil dari sistem ini membantu pasien dalam memahami gejala jerawat yang mereka alami dan memberikan solusi pengobatan yang lebih tepat. Selain itu, sistem pakar ini juga menginformasikan yang sederhana dan mudah dipahami kepada masyarakat luas tentang klasifikasi jenis-jenis jerawat di wajah, membantu mereka memahami kondisi jerawat yang mereka alami dengan lebih baik. [11]

Penelitian yang dilakukan oleh Mohammad Fathor Rosi dan Bakhtiyar Hadi Prakoso pada tahun 2020 menggunakan metode *Certainty Factor* untuk mendiagnosis penyakit bawang merah. Metode ini didasarkan pada tingkat kepastian ahli terhadap gejala masing-masing penyakit, di mana nilai MB (*Measure of Confidence*) mewakili tingkat kepercayaan terhadap hipotesis dan MD (*Measure of the level of Distrust*) menunjukkan tingkat keraguan. tentang 'asumsi'. Pada penelitian ini digunakan rumus koefisien kepastian untuk memberikan nilai setiap penyakit berdasarkan gejala yang diamati. Nilai koefisien yang paling tinggi tentunya menunjukkan probabilitas diagnosis penyakit yang paling tinggi. Penelitian ini menggunakan 35 data uji dan hasilnya menunjukkan tingkat keakuratan diagnosis penyakit bawang ungu adalah 85,71%. Hal ini menunjukkan bahwa metode koefisien tentunya efektif dalam mendiagnosis penyakit berdasarkan gejala yang diamati, dengan akurasi yang cukup tinggi berdasarkan data laboratorium yang digunakan. [12]

Penelitian yang dilakukan oleh Lovcer Tindaon, Imelda Sri Dumayanti, dan Margaretha Yohanna pada tahun 2020 menggunakan Metode Case Based Reasoning (CBR) untuk mengendalikan penyakit ditanaman jahe. Mereka mengidentifikasi 25 gejala yang terkait dengan 6 jenis penyakit pada tanaman jahe, kemudian menentukan tingkat kemiripan antara gejala dengan jenis penyakit tersebut. Hasilnya menunjukkan bahwa penyakit layu bakteri memiliki tingkat kemiripan tertinggi sebesar 66,67% berdasarkan gejala yang diamati dalam penelitian ini. [13]

Penelitian yang dilakukan oleh Hengki Tamando Sihotang, Fristi Riandari, Pilisman Buulolo dan Husain menggunakan *certainty factor* pada tahun 2021. Tujuan penelitian ini berfokus menganalisis konsentrasi bahan senyawa kimia berbahaya Boraks dan Formalin dalam olahan makanan. Metode ini menggunakan masing-masing anteseden (gejala) untuk memperoleh persentase kepercayaan yang dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan formaldehida dan boraks. Hasil penelitian berhasil mendeteksi senyawa boraks sebanyak empat jenis bahan makanan (100%). Sampel H.4 atau seluruh sampel tidak mengandung 100% boraks. Senyawa formalin pada makanan sebanyak empat sampel makanan (100%). Dua makanan positif mengandung formaldehida dengan perbandingan 50 berbanding 2 makanan negatif mengandung formaldehida 50%. Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS, konsentrasi formaldehida terendah yang terkandung dalam (ikan segar) adalah 0,6631 mg/l. kandungan senyawa formalin teratas didapat pada sampel C (mie bakso). 1,7140 mg/l. [14]

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Reza Alamsyah dan Hendra Kurniawan pada tahun 2021 memakai metode *certainty factor*. Metode tersebut bertujuan untuk membantu dalam pengambilan keputusan terkait diagnosa hama serta pantongen tanaman cabai. Mereka mengembangkan sistem pakar yang berbasis web dinamis, yang memungkinkan akses melalui komputer maupun ponsel pintar. Hasil akhir dari diagnosa yang dilakukan oleh sistem pakar ini berupa kesimpulan mengenai berbagai macam hama yang menyerang tanaman cabai, menjelaskan gejala yang dihadapi dan cara mengatasi permasalahan tersebut.

Sistem ini dirancang untuk memaparkan informasi yang cepat dan tepat kepada petani lada, agar mereka dapat mengambil keputusan untuk menjaga kesehatan tanaman. [15]

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

NO	Penelitian	Judul	Metode	Hasil
1	Supina Batubara, Sri Wahyuni dan Eko Hariyanto (2018) [9]	Penerapan Metode <i>Certainty Factor</i> Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dalam	<i>Certainty Factor</i>	Penelitian ini membahas sistem yang dapat memberikan diagnosa penyakit pada manusia, beserta informasi mengenai penyebab, pengobatan, dan pencegahan penyakit tersebut. Penelitian tersebut menguji keterkaitan diagnosa sistem dengan diagnosa pakar, dan hasilnya membuktikan peluang ketepatan sebesar 86%.
2	Mormawardah (2019) [5]	Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Jagung Menggunakan Metode <i>Centary Factor</i> Berbasis WEB	<i>Certainty Factor</i>	Sistem pakar membantu petani jagung dalam mengenali penyakit pada tanaman jagung dengan tingkat keberhasilan uji coba hampir mencapai 80% dari total 38 gejala yang diidentifikasi.
3	Dwita Deslianti (2019) [10]	Penerapan Metode <i>Centainy Factor</i> Dalam Mendiagnosa penyakit Pada Mata Manusia	<i>Centainy Factor</i>	Hasil yang diperoleh, bahwa penggunaan metode <i>certainty factor</i> untuk mencari solusi terhadap ketidakpastian penyakit langsung dari pakarnya sangat efektif. Penelitian ini berhasil mencapai tingkat keberhasilan sebesar 78%, menunjukkan bahwa metode ini dianggap baik di masyarakat.

NO	Penelitian	Judul	Metode	Hasil
4	Dedi Rahman Habibie, Dasril Aldo (2019) [11]	Untuk Identifikasi Jenis Jerawat Dengan Metode <i>Certainty Factor</i>	<i>Certainty Factor</i>	Hasil yang diperoleh dapat sangat membantu pasien dalam mendiagnosis jerawat. Sistem ini menggunakan informasi tentang gejala jerawat dan solusi pengobatannya untuk memberikan diagnosis yang lebih akurat. Selain itu, ini juga memberikan informasi yang cepat kepada masyarakat mengenai klasifikasi jenis jerawat pada wajah, yang dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang kondisi kulit yang sedang mereka alami.
5	Mohammad Fathor Rosi dan Bakhtiyar Hadi Prakoso (2020) [12]	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Bawang Merah Menggunakan Metode <i>Certainty Factor</i>	<i>Certainty Factor</i>	Hasil diagnosis setiap penyakit bawang merah diperoleh dari gejala-gejala baru yang diamati, dengan menggunakan nilai tertinggi untuk setiap penyakit sebagai hasil akhirnya. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 35 data sebagai sampel, dan ditemukan nilai akurasi sebesar 85,71% dari data tersebut.

6	Lovcer Tindaon, Imelda Sri Dumayanti dan Margaretha Yohanna (2020) [13]	Sistem Pakar Pendeteksian Penyakit Pada Tanaman Jahe Dengan Menggunakan Metode <i>Case Based Reasoning</i> (CBR)	<i>Case Based Reasoning</i>	Berdasarkan pengamatan peneliti terhadap 25 gejala yang terkait dengan 6 penyakit pada tanaman jahe, hasilnya menunjukkan bahwa tingkat kesamaan gejala dengan berbagai penyakit adalah sebagai berikut: layu bakteri sebesar 0%. Dari sini dapat disimpulkan bahwa Layu Bakteri memiliki nilai kemiripan tertinggi sebesar 66,67%.
7	Hengki Tamando Sihotang, Fristi Riandari dan Pilisman Buulolo, Husain (2021) [14]	Sistem Pakar untuk Identifikasi Kandungan Formalin dan Boraks Pada Makanan dengan Menggunakan Metode <i>Certainty Factor</i>	<i>Certainty Factor</i>	Dari 4 sampel makanan yang diperiksa, ditemukan bahwa semua (100%) mengandung formalin. Dua dari empat sampel tersebut (50%) mengandung formalin pada tingkat yang signifikan. Hasil dari studi menggunakan spektrofotometer UV-VIS menunjukkan konsentrasi formaldehida terendah yang ditemukan pada spesimen ikan segar adalah 0,6631 mg/l. Senyawa formalin tertinggi terdeteksi pada spesimen C (mie bakso), yaitu sebesar 1,7140 mg/l.
8	Muhammad Reza Alamsyah dan Hendra Kurniawan (2021) [15]	Sistem Pakar Menggunakan Metode <i>Certainty Factor</i> untuk Mendiagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Cabai	<i>Certainty Factor</i>	Hasil akhir dari diagnosa yang diberikan oleh sistem pakar mencakup kesimpulan mengenai jenis penyakit, penjelasan mengenai kondisi tanaman cabai, serta rekomendasi cara mengatasinya. Berdasarkan pengujian validasi fungsionalitas sistem, tingkat akurasi yang dicapai adalah 90,48%. Pengujian

				dilakukan dengan menggunakan 30 data yang mencakup 9 jenis penyakit tanaman cabai yang berbeda.
--	--	--	--	---