

DETEKSI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN PISANG MENGUNAKAN FORWARD CHAINING

Rismai¹, Juna Eska², Dewi Angraini³

^{1,2,3} Sistem Informasi, Universitas Royal

email: rismani@gamil.com

Abstrak

Tanaman pisang merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Namun, produktivitas tanaman pisang sering mengalami penurunan akibat serangan hama dan penyakit yang sulit dikenali oleh petani secara cepat dan tepat. Keterbatasan pengetahuan petani serta kurangnya akses terhadap pakar pertanian menjadi salah satu faktor utama dalam penanganan hama dan penyakit tanaman pisang. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem deteksi hama dan penyakit tanaman pisang menggunakan metode Forward Chaining. Metode ini bekerja dengan melakukan penelusuran berdasarkan fakta atau gejala yang diberikan pengguna untuk menghasilkan diagnosis penyakit dan solusi penanganannya. Sistem dibangun berbasis web sehingga dapat diakses dengan mudah oleh petani kapan saja dan di mana saja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Forward Chaining mampu membantu proses identifikasi hama dan penyakit tanaman pisang secara lebih cepat, efektif, dan akurat berdasarkan aturan pengetahuan yang telah ditentukan. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat membantu petani dalam mengambil tindakan penanganan yang tepat sehingga mampu meningkatkan kualitas dan hasil produksi tanaman pisang.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Forward Chaining, Tanaman Pisang, Deteksi Penyakit, Berbasis Web.

Abstract

demonstrates that the system's computational results share a high level of alignment with Banana plants are one of the horticultural commodities with high economic value and are widely cultivated in Indonesia. However, banana productivity often decreases due to pest and disease attacks that are difficult for farmers to identify quickly and accurately. Limited farmer knowledge and lack of access to agricultural experts are major factors in handling banana plant pests and diseases. This study aims to design a banana pest and disease detection system using the Forward Chaining method. This method works by tracing facts or symptoms provided by users to produce disease diagnoses and treatment solutions. The system is web-based so that it can be easily accessed by farmers anytime and anywhere. The results show that the Forward Chaining method can assist the process of identifying banana pests and diseases more quickly, effectively, and accurately based on predetermined knowledge rules. This system is expected to help farmers take appropriate treatment actions to improve the quality and productivity of banana plants.

Keywords: Expert System, Forward Chaining, Banana Plant, Disease Detection, Web-Based

PENDAHULUAN

Tanaman pisang merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki peranan penting dalam sektor pertanian di Indonesia. Selain menjadi sumber pangan, tanaman pisang juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan banyak dibudidayakan oleh masyarakat karena permintaan pasar yang terus meningkat [1]. Namun, produktivitas tanaman pisang sering mengalami penurunan akibat serangan hama dan penyakit yang dapat merusak kualitas maupun kuantitas hasil panen [2]. Beberapa penyakit yang umum menyerang tanaman pisang antara lain layu fusarium, bercak daun, busuk batang, dan serangan hama ulat maupun kumbang yang dapat menyebabkan gagal panen apabila tidak ditangani dengan tepat [3].

Permasalahan yang sering dihadapi petani adalah keterbatasan pengetahuan dalam mengenali gejala awal serangan hama dan penyakit tanaman pisang [4]. Selain itu, keterbatasan akses terhadap pakar pertanian menyebabkan proses diagnosis penyakit menjadi lambat dan kurang efektif [5]. Kesalahan dalam melakukan penanganan juga dapat memperburuk kondisi tanaman sehingga berdampak pada menurunnya hasil produksi pertanian. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu membantu petani dalam mendeteksi jenis hama dan penyakit tanaman pisang secara cepat dan akurat [6].

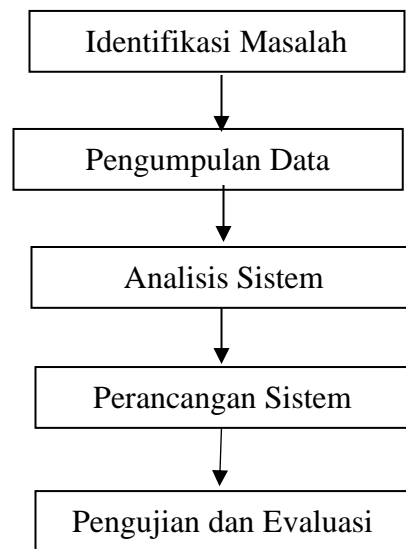
Perkembangan teknologi informasi memberikan peluang besar dalam penerapan sistem pakar pada bidang pertanian. Sistem pakar merupakan sistem berbasis komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan seorang pakar dalam menyelesaikan suatu permasalahan tertentu [7]. Salah satu metode yang sering digunakan dalam sistem pakar adalah metode Forward Chaining. Metode ini bekerja dengan melakukan penelusuran berdasarkan fakta atau gejala yang dimasukkan pengguna menuju suatu kesimpulan diagnosis [8]. Metode Forward Chaining dinilai efektif karena mampu menghasilkan keputusan berdasarkan aturan pengetahuan yang telah ditentukan sebelumnya [9].

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode Forward Chaining berhasil diterapkan dalam diagnosis penyakit tanaman, seperti pada tanaman melon, kentang, mentimun, dan alpukat [3], [6], [10]. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode Forward Chaining mampu membantu proses identifikasi penyakit secara lebih cepat dan efisien. Dengan demikian, metode ini dianggap sesuai untuk diterapkan dalam sistem deteksi hama dan penyakit tanaman pisang berbasis web.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem deteksi hama dan penyakit tanaman pisang menggunakan metode Forward Chaining berbasis web. Sistem yang dibangun diharapkan dapat membantu petani memperoleh informasi diagnosis penyakit dan solusi penanganannya secara cepat, tepat, dan mudah diakses kapan saja. Selain itu, sistem ini juga diharapkan mampu meningkatkan efektivitas penanganan penyakit sehingga produktivitas tanaman pisang dapat meningkat [1], [2]

METODE

Penelitian ini menggunakan kerangka kerja rekayasa perangkat lunak yang terstruktur dengan mengadopsi model Waterfall. Kerangka kerja ini terdiri dari tahapan-tahapan logis yang saling berurutan untuk memastikan sistem pakar yang dibangun memiliki basis pengetahuan yang valid dan fungsionalitas yang akurat. Alur kerangka kerja penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

Urain Kerangka Kerja

Identifikasi Masalah

Tahap awal penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada petani pisang dimana kurangnya pengetahuan petani dalam mengenali gejala hama dan penyakit tanaman pisang, keterbatasan akses terhadap pakar pertanian, lambatnya proses diagnosis penyakit tanaman, penanganan yang kurang tepat sehingga menurunkan hasil produksi tanaman pisang.

Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang berkaitan dengan penelitian, meliputi, Data jenis hama dan penyakit tanaman pisang, data gejala penyakit tanaman pisang, data solusi atau penanganan penyakit, Studi literatur dari jurnal, buku, dan penelitian terdahulu mengenai sistem pakar dan metode Forward Chaining, wawancara atau observasi kepada petani maupun pakar pertanian.

Analisis Sistem

Tahap analisis dilakukan untuk mengetahui kebutuhan sistem yang akan dibangun, meliputi, analisis kebutuhan pengguna, analisis data gejala dan penyakit, analisis aturan (rule) pada metode Forward Chaining, analisis proses diagnosis penyakit tanaman.

Perancangan Sistem

Tahap ini dilakukan untuk membuat rancangan sistem sebelum implementasi, meliputi, perancangan Use Case Diagram, perancangan Activity Diagram, perancangan Flowchart sistem, perancangan basis data, perancangan antarmuka pengguna.

Pengujian dan Evaluasi

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berjalan dengan baik, meliputi, pengujian fungsi sistem, pengujian akurasi hasil diagnosis, pengujian antarmuka pengguna, pengujian metode Forward Chaining serta mengevaluasi tingkat keakuratan sistem, mengetahui efektivitas sistem dalam membantu petani.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kebutuhan data dalam sistem pakar mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman pisang yaitu akuisisi pengetahuan. Akuisisi pengetahuan merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data pengetahuan akan suatu masalah dari pakar (wawancara dari seorang pakar, dari jurnal, artikel dari internet dan lain sebagainya). Data yang digunakan dalam identifikasi hama dan penyakit tanaman pisang ini adalah dari jurnal dan dari Dinas Pertanian Kabupaten Asahan. Berikut ini nama hama dan penyakit tanaman pisang beserta gejala dan solusinya :

Nematoda atau Cacing Giling

Gejala :

- a. Hama ini menyerang akar pisang sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat.
- b. Tanaman tumbuh kerdil.
- c. Pada serangan parah, tanaman pisang yang terserang nematoda mudah rebah karena akar membusuk.
- d. Pertumbuhan akar-akar rambut terhenti.

Solusinya :

1. Penggunaan bibit yang sehat.
2. Membongkar dan membakar rumpun tanaman yang terindikasi terinfeksi nematoda
Penggunaan pestisida kimia *Noxone* dapat dilakukan jika memang diperlukan.

Ulat penggulung daun pisang

Gejala :

- a. Ulat ini biasanya berukuran besar.
- b. Tidak berbulu dan tubuhnya diselubungi semacam tepung berwarna putih.
- c. Daun pisang yang diserang digulung untuk perlindungan dirinya.
- d. Pada serangan parah daun pisang bisa habis dan hanya tersisa tulang daunnya saja.

Solusinya mengambil ulat dan kemudian memusnahkannya.

Hama uret

Gejala :

- a. Hama uret menyerang batang dan bonggol pisang sehingga batang dan bonggol berlubang.
- b. Gejala ini bisa kelihatan pada bibit yang masih muda atau anakan pisang.

Solusinya :

1. Menjaga kebersihan kebun
2. Memusnahkan batang dan bonggol tanaman terserang atau menimbunnya didalam tanah.

3. Menyemprotkan insektisida kimia *Curacron*.

Kumbang penggerek bonggol pisang

Gejala :

- a. Batang dan bonggol pisang yang terserang berlubang
- b. daun menguning dan layu
- c. pertumbuhan terhambat
- d. Jika berbuah, tanaman pisang akan menghasilkan buah berukuran kecil.

Solusinya :

1. Menjaga kebersihan kebun.
2. Memusnahkan batang dan bonggol tanaman terserang atau menimbulkannya didalam tanah
Menyemprotkan insektisida kimia *Regent*

Hama ulat buah pisang

Gejala :

- a. Ulat buah pisang berwarna merah muda dan kepalanya berwarna hitam.
- b. Buah yang terserang terdapat noda hitam kabu-abuan.
- c. Buah keras dan bentuk buah tidak sempurna .

Solusinya :

1. Penyemprotan insektisida kimia *Neemacide* dengan dosis dan interval penyemprotan sesuai anjuran.

Hama ngengat

Gejala :

- a. Menyerang bunga dan buah pisang yang masih muda.
- b. Hama ini adalah hewan nokturnal yang aktif di malam hari, sedangkan pada siang hari hama ini bersembunyi.
- c. Serang hama ini akan menyebabkan menurunnya kualitas buah.
- d. Bentuk buah tidak sempurna.

Solusinya Menyemprotkan insektisida kimia *Neemacide* pada jantung pisang yang seludangnya telah terbuka.

Lalat buah pisang

Gejala :

- a. Buah pisang yang terserang mengalami perubahan bentuk.
- b. buah berubah warna, membusuk dan gugur.
- c. Pembusukan buah pisang terjadi karena biasanya lalat buah ini membawa jamur patogen yang berasal dari buah lainnya yang terinfeksi.

Solusinya Pemasangan perangkap lalat buah dan menyemprotkan insektisida kimia *Petrogenol*

Bercak daun

Gejala :

- a. Daun yang terserang terdapat bintik-bintik hitam.
- b. Semakin lama bintik hitam tersebut membesar dan melebar membentuk noda kuning kecoklatan hingga hitam.
- c. Pada serangan parah seluruh daun menguning dan mengering.

Solusinya :

1. Dengan cara membersihkan areal kebun.
2. Memangkas daun-daun yang terserang kemudian memusnahkannya.
3. Penyemprotan fungisida kimia *Pestona*

Penyakit kerdil pisang

Gejala :

- a. Pertumbuhannya yang lambat.
- b. Daun tegak, kaku, pendek dan sempit.
- c. Tekstur daun rapuh dan mudah patah.
- d. Warna daun berubah menjadi kuning yang dimulai dari tepi daun.

Solusinya :

1. Menanam bibit yang sehat.
2. Membongkar tanaman yang terserang kemudian membakarnya.
3. Penyemprotan insektisida kimia *Noxone* dapat dilakukan untuk membasmi kutu daun (*Pentalonia nigronervosa*). Kutu ini merupakan hama sekaligus vektor pembawa virus BBTV dan ABTV.

Layu fusarium

Gejala :

- a. Daun tanaman yang terserang akan menguning.
- b. Pelapah menjadi layu, serta perubahan warna pada bonggol pisang.
- c. Kemudian tanaman akan mati karena bonggol dan akar membusuk.

Solusinya :

1. Menggunakan varietas yang tahan terhadap layu fusarium.
2. Penggunaan bibit yang sehat.
3. Pemupukan berimbang dan aplikasi agens hayati trichoderma sp.

Penyakit pembuluh jawa

Gejala :

- a. Tanaman yang terserang mengalami pertumbuhan yang lambat.
- b. Perkembangan pupus daun lambat.
- c. Upih daun sebelah luar terbelah membujur, daun patah dan layu.
- d. Jika bonggol dibelah akan terlihat berkas-berkas pembuluh yang mengeluarkan cairan berwarna kemerahan.

Solusinya :

1. Menggunakan bibit yang sehat.
2. Pengolahan lahan yang baik.
3. Pemupukan secara berimbang dan aplikasi baktisida.

Penyakit layu bakteri

Gejala :

- a. Gejala awal terlihat adanya perubahan warna pada daun muda.
- b. Pada daun terdapat garis coklat kekuningan kearah tepi daun, lama kelamaan seluruh daun menguning, berwarna cklat dan akhirnya layu.
- c. Bonggol, batang, tandan dan buah pisang yang terserang mengeluarkan lendir berbau berwarna putih keabu-abuan hingga coklat kemerahan.

Solusinya :

1. Menggunakan bibit yang sehat dan bebas penyakit.

2. Pemupukan secara berimbang

Penyakit darah

Gejala :

- a. Pembusukan daging buah, buah yang membusuk berwarna coklat kemerahan menyerupai darah.
- b. Daun tanaman pisang yang terserang penyakit ini menguning dan kemudian layu, bunga jantan mengering, batang berubah warna menjadi kecoklatan dan akhirnya membusuk.

Solusinya :

1. Menanam bibit yang sehat.
2. Membongkar kemudian membakar tanaman yang terserang dan penyemprotan bakterisida

KESIMPULAN

Proses diagnosis hama dan penyakit pada tanaman pisang yang dilakukan petani saat ini masih bersifat manual, yaitu dengan cara mendatangi atau mengunjungi pakar tanaman pisang untuk mengetahui jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman. Kondisi tersebut dinilai kurang efektif dan efisien karena membutuhkan waktu serta biaya yang lebih besar. Oleh karena itu, dibangun sebuah sistem pakar menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL yang bertujuan untuk mempermudah petani dalam melakukan diagnosis hama dan penyakit tanaman pisang secara cepat dan akurat. Sistem ini juga mampu memberikan solusi penanganan terbaik terhadap hama dan penyakit yang terdeteksi sehingga dapat membantu kinerja pakar dalam memberikan konsultasi kepada petani. Dengan adanya sistem berbasis web ini, petani tidak perlu lagi mendatangi atau mendatangi pakar secara langsung, melainkan cukup mengakses website yang telah disediakan untuk memperoleh informasi diagnosis dan solusi penanganan tanaman pisang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Y. Artana, N. K. D. A. Jayanti, and I. M. A. B. Saputra, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit dan Hama Tanaman Pisang Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android," *Prosiding Seminar Nasional CORIS*, vol. 3, no. 1, pp. 120–127, 2022.
- [2] M. A. Furqon, L. D. Poertantono, and N. El Maidah, "Banana Pest and Disease Expert System Using Forward Chaining and Certainty Factor," *Journal of Research in Artificial Intelligence for Systems and Applications*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2025.
- [3] Pariyanto and I. Ahmad, "Penerapan Metode Forward Chaining untuk Diagnosis Penyakit pada Tanaman Alpukat," *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, vol. 5, no. 1, pp. 237–243, 2025.
- [4] I. A. Nasrulloh, P. A. Raharja, and A. B. Arifa, "Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit pada Tanaman Kangkung Menggunakan Metode Forward Chaining," *Jurnal Saintekom*, vol. 12, no. 2, pp. 146–157, 2022.
- [5] R. Firnando, Asnawati, and J. Fredicka, "Disease Diagnosis Expert System in Palm Oil Plants Using Forward Chaining Method Android Based," *Jurnal Komputer, Informasi dan Teknologi*, vol. 2, no. 2, pp. 643–652, 2022.

- [6] J. Dapiokta, R. Nurdiansyah, A. A. Muris, and J. Kuswanto, "Forward Chaining Method for Diagnosing Diseases and Pests in Melon Plants," *TIERS Information Technology Journal*, vol. 5, no. 2, pp. 85–94, 2024.
- [7] S. Kusumadewi, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, 2nd ed. Yogyakarta, Indonesia: Graha Ilmu, 2022.
- [8] E. Turban and J. E. Aronson, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, 10th ed. New York, NY, USA: Pearson Education, 2022.
- [9] W. Baswardono and R. S. Nurfadillah, "Penerapan Metode Forward Chaining untuk Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Mentimun Berbasis Web," *Jurnal Algoritma*, vol. 22, no. 1, pp. 55–63, 2025.
- [10] M. A. Rahman, I. F. Rozi, and M. Hani'ah, "Sistem Pakar Diagnosa Hama Penyakit Tanaman Kentang dengan Metode Forward Chaining," *Jurnal Komtika*, vol. 8, no. 1, pp. 33–42, 2024.