



A Web-Based Expert System for Pest Diagnosis in Oyster Mushroom Cultivation Using Forward Chaining

Annisa*¹, Januardi Nasir²

*annisacaa1011@gmail.com

¹ Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat, Padang, Indonesia

ABSTRACT

Oyster mushrooms are one of the most widely cultivated edible mushrooms in Indonesia due to their high economic value and stable market demand. However, during the cultivation process, farmers often face challenges such as pest attacks from ants, centipedes, and snails. These conditions lead to a decrease in both the quality and quantity of the harvest. Farmers' limited knowledge in identifying pests and handling methods is one of the main causes of crop failure. Therefore, this study aims to design and develop a web-based expert system using the forward chaining method to assist farmers in diagnosing pests based on the symptoms observed. The system was developed using the PHP programming language and MySQL database. The forward chaining method is used to perform reasoning from symptoms to conclusions about the type of pest. Testing results show that the system functions as intended and is capable of providing accurate diagnoses and appropriate handling solutions. This system is expected to serve as an efficient alternative solution to improve the productivity of oyster mushroom cultivation.

Keywords: Expert System, Oyster Mushroom, Pest, Forward Chaining, Web

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa dampak signifikan menghadirkan kecanggihan yang jauh lebih maju dibandingkan sebelumnya, terutama dalam memenuhi kebutuhan akan kecepatan informasi di era modern. Teknologi memiliki peranan yang sangat penting termasuk di bidang Teknologi Informasi (TI) yang telah menjadi bagian tak terpisahkan dari berbagai aspek kehidupan (Baianis et al., 2017). Salah satu penerapannya adalah dalam bidang pertanian, di mana pembudidaya jamur tiram dapat memanfaatkan kecanggihan teknologi untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan secara lebih cepat dan akurat. Namun hingga saat ini sebagian besar pembudidaya jamur tiram masih mengandalkan metode manual atau berdasarkan pengalaman pribadi untuk mendiagnosis hama dan penyakit. Hal ini berpotensi menghasilkan diagnosis yang kurang akurat dan memerlukan waktu yang lebih lama. Oleh karena itu, pengembangan sistem pakar untuk mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman jamur tiram menjadi solusi yang relevan. Sistem ini dapat memberikan informasi yang akurat, mendeteksi hama dan penyakit secara lebih pengendalian yang efisien bagi para pembudidaya.

Penelitian ini dilakukan pada kelompok usaha jamur tiram yang ada di Kelurahan Belimbing di jalan Tui Komplek Puri, Kecamatan Kuranji, Kota Padang Sumatera Barat. Usaha di daerah Belimbing banyak memanfaatkan ruangan rumah sebagai tempat budidaya jamur tiram skala kecil. Usaha jamur tiram di Kelurahan Belimbing didirikan sebagai respons terhadap peluang besar dalam industri budidaya jamur yang mulai berkembang di Indonesia. Dengan potensi lingkungan yang mendukung seperti suhu dan kelembaban alami yang cocok, para pembudidaya melihat Kelurahan Belimbing sebagai lokasi strategis untuk memulai usaha ini. Usaha ini resmi berdiri pada tahun 2018, Pada awalnya pembudidaya memulai usahanya dengan skala kecil menggunakan lahan pribadi di Komplek Puri Belimbing. Dengan modal awal yang terbatas, mereka memproduksi sejumlah kecil baglog (media tanam jamur) yang kemudian berkembang seiring dengan meningkatnya permintaan.

Jamur tiram merupakan jamur pangan dari gerombolan Basidiomycete, yang memiliki ciri umum tubuh buah berwarna putih hingga krem dan memiliki tutup berbentuk setengah lingkaran menyerupai cangkang tiram dengan bagian tengah agak cekung. Bentuk jamur tiram mempunyai bagian atas yang licin, agak lembab, dan bergelombang pada bagian tepinya. Jamur tiram memiliki diameter antara 3 cm sampai dengan 20 cm dan spora berbentuk batang. Miselium pada jamur tiram memiliki warna putih dan yang dapat dibudidayakan di Indonesia sebagian besar berwarna putih. Jamur tiram bentuknya lebih lebar dari jenis jamur lainnya. Jamur tiram dewasa memiliki sekat dengan jumlah banyak yang terdapat pada basidia. Bagian ujung basidium terdapat kantong yang berisi banyak spora. Sel spora-spora tersebut membentuk hifa dan miselium yang bercabang membentuk titik sebagai calon jamur dewasa nantinya (Rhido Rezwana et al., 2024). Selain itu jamur tiram juga tidak memerlukan lahan yang sangat luas bisa ditanam di area terbatas, seperti rumah kaca atau bahkan dalam wadah-wadah kecil. Jamur tiram tumbuh dengan baik pada bahan organik seperti serbuk gergaji, jerami, atau ampas kopi yang sering kali tersedia melimpah di daerah perkampungan. Budidaya jamur tiram juga memiliki potensi pasar yang luas baik untuk konsumsi langsung maupun produk olahan lainnya. Selain itu harganya yang cukup stabil dan relatif tinggi untuk di pasar. Jamur tiram ini dapat dikonsumsi oleh manusia berbagai variasi resep makanan yang menjadi enak.

Dalam usaha budidaya jamur tiram ternyata tidak terlepas dari resiko kerugian yang muncul dalam masa pertumbuhannya masih banyak yang mengalami kerusakan sehingga petani sering mengalami kegagalan panen. Hal itu disebabkan oleh berbagai jenis hama dan penyakit yang di jumpai pada tanaman jamur tiram tersebut. Namun ini merupakan kendala yang sering dialami oleh para petani terjadinya kegagalan panen jamur tiram ini dipengaruhi oleh faktor hama utama yaitu siput, semut, dan lipan. Siput memiliki satu atau lebih pasang tentakel muncul dari kepala, dan mata kecil di bagian atas atau pangkal tangkai utama. Siput memiliki cangkang spiral yang melekat langsung ke tubuh dan tidak dapat dihilangkan tanpa membunuh siput karena mengandung sebagian besar organ dalam. Siput sering meninggalkan bekas gigitan yang terlihat pada tepi jamur bekas ini biasanya berbentuk cekungan atau lubang kecil dan meninggalkan jejak lendir yang bisa menjadi tanda keberadaan mereka. Salah satu cara alami untuk mencegah ataupun mengatasi serangan siput ialah dengan menyemprot lantai kumbang dan rak dengan ekstrak jarak pagar. Semut kecil ini sering ditemukan di dalam atau sekitar media tanam jamur mereka dapat menyebabkan kerusakan dengan mengganggu pertumbuhan jamur atau memakan bagian-bagian kecil. Semut ini dikenal aktif dan dapat merusak tanaman dengan mengganggu pertumbuhan jamur mereka sering membuat sarang di sekitar area tanam. Penampakan semut di sekitar area tanam jamur terutama saat musim hujan semut dapat menyebabkan kerusakan dengan menggigit atau memakan bagian jamur. Kehadiran semut dapat mengindikasikan adanya masalah dalam kondisi media tanam atau

kelembaban. Lipan ini memiliki tubuh panjang dengan banyak kaki (15 pasang) dan biasanya berwarna cokelat atau kuning. Mereka aktif pada malam hari dan lebih suka tempat lembab, membuat mereka sering ditemukan di area pertumbuhan jamur. Lipan dapat merusak jaringan jamur dengan cara menggigit atau memakan bagian jamur, meninggalkan bekas kerusakan. Lipan dapat terlihat berjalan di sekitar area tanam terutama saat malam hari. Kehadiran lipan bisa ditandai dengan jejak yang ditinggalkan di media tanam atau area sekitarnya, kondisi udara, tanah serta bibit jamur. Apabila kebersihan dalam proses budidaya jamur tiram kurang bagus bisa dipastikan hama serta penyakit akan muncul dan mengganggu pertumbuhan jamur tiram itu disebabkan oleh kondisi udara, tanah, serta bibit jamur juga. Dari Kebanyakan jamur tiram yang terserang penyakit hanya dibiarkan mati, cara tersebut berpotensi bisa menular ke tanaman jamur lainnya. Faktor lain yang bisa menyebabkan jamur tiram mati yaitu dari segi kelembaban, jamur tiram harus dibudidaya didalam ruangan yang lembab dikarenakan habitat jamur tiram tumbuh pada suhu lembab.

Untuk mengatasi masalah hama dan penyakit pada tanaman jamur tiram, dikembangkan sebuah sistem pakar yang dirancang untuk membantu pembudidaya dalam mendiagnosis penyebab kerusakan. Pakar adalah individu yang memiliki pengetahuan, pengalaman, dan metode khusus yang mampu diterapkan untuk memecahkan suatu masalah. Sistem pakar di sisi lain merupakan perangkat lunak komputer yang memanfaatkan pengetahuan (berupa aturan-aturan mengenai sifat dan elemen suatu masalah), fakta serta teknik inferensi untuk menyelesaikan permasalahan sebagaimana cara berpikir seorang pakar. Dengan adanya sistem pakar ini para petani dapat lebih mudah mengidentifikasi penyebab kegagalan panen jamur tiram yang disebabkan oleh faktor seperti hama (siput, semut, dan lipan), kondisi air, tanah, atau kualitas bibit jamur. Oleh karena itu diperlukan sebuah aplikasi berbasis sistem pakar yang dapat digunakan untuk mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman jamur tiram. Sistem pakar ini dirancang menggunakan metode forward chaining berbasis web. Forward chaining adalah metode sistem pakar yang melakukan penalaran dari fakta-fakta yang tersedia menuju kesimpulan. Metode ini sangat cocok digunakan untuk kasus diagnosis hama, di mana gejala-gejala yang diamati dapat digunakan untuk menyimpulkan jenis hama yang menyerang tanaman jamur tiram. Metode ini bekerja dengan cara mengumpulkan informasi dari pengguna, lalu memproses informasi tersebut untuk menghasilkan diagnosis yang akurat. Adapun penelitian lain juga menggunakan metode forward chaining untuk mendeteksi penyakit pada kucing angora dalam Sistem yang dirancang menggunakan metode ini terbukti bekerja dengan baik dalam membantu pengguna melakukan diagnosis penyakit secara efisien, yang pada akhirnya dapat menghemat waktu dan biaya (Triawan, 2018). Oleh karena itu pengembangan sistem pakar ini sangat bermanfaat bagi para petani, terutama mereka yang tidak memiliki pengetahuan mendalam mengenai hama dan penyakit tanaman. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan mendukung pengelolaan tanaman jamur tiram secara lebih efektif.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka peneliti ingin membuat sistem pakar berbasis web dengan judul **“SISTEM PAKAR DIAGNOSIS HAMA PADA TANAMAN JAMUR TIRAM MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB MENGGUNAKAN PHP DAN MYSQL ”** semoga dengan adanya sistem ini petani dapat membedakan jenis hama pada jamur tiram dan cara mengatasi masalah tersebut.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah pendekatan Research and Development (R&D) dengan jenis penelitian terapan, yang bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pakar berbasis forward chaining dalam mendiagnosis hama pada

tanaman jamur tiram. Penelitian ini diawali dengan identifikasi permasalahan terkait kurangnya pengetahuan petani jamur terhadap jenis-jenis hama dan gejala serangan, kemudian dilanjutkan dengan tahapan analisis kebutuhan sistem, perancangan desain sistem, implementasi berbasis web, serta pengujian fungsionalitas sistem untuk memastikan aplikasi berjalan sebagaimana mestinya. Adapun teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan petani jamur dan ahli pertanian, observasi langsung di lokasi budidaya jamur tiram, serta studi dokumentasi terkait jenis hama yang umum menyerang jamur tiram, seperti semut, siput, dan lipan.

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap utama, yaitu analisis, sintesis, dan verifikasi. Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem berdasarkan data lapangan. Sintesis digunakan untuk merangkum data menjadi pola gejala dan serangan hama yang mendukung proses pengambilan keputusan dalam sistem pakar. Sementara itu, verifikasi bertujuan untuk memastikan keakuratan dan relevansi data sebelum diterapkan ke dalam sistem. Sistem pakar yang dikembangkan menggunakan metode forward chaining, yaitu metode inferensi yang memulai proses penalaran dari fakta-fakta awal (gejala) untuk menarik kesimpulan berdasarkan aturan IF-THEN yang telah disusun. Representasi pengetahuan dalam sistem ini diorganisasikan dalam bentuk rule-based, yang terdiri atas gejala serangan, kondisi lingkungan, serta output berupa diagnosis jenis hama dan saran penanganannya.

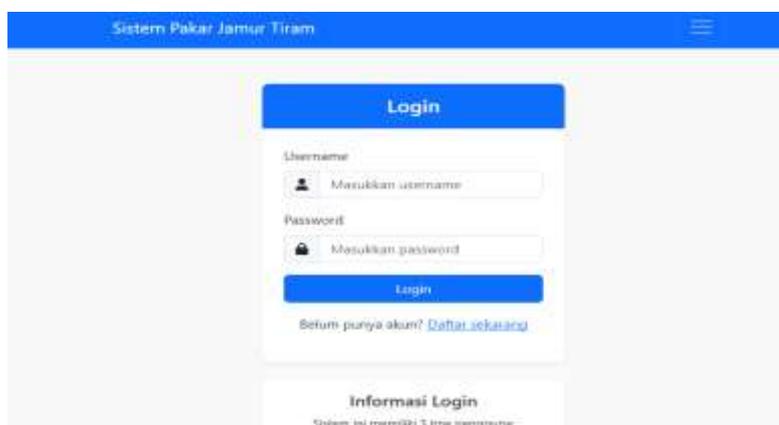
Desain sistem dibangun menggunakan pendekatan Unified Modeling Language (UML), yang mencakup use case diagram, activity diagram, sequence diagram, dan class diagram untuk menggambarkan struktur sistem, alur kerja pengguna, dan interaksi antar komponen dalam sistem. Teknologi yang digunakan dalam implementasi sistem ini adalah bahasa pemrograman PHP sebagai server-side scripting, database MySQL untuk manajemen data, serta antarmuka berbasis website agar mudah diakses oleh pengguna akhir seperti petani atau penyuluh pertanian. Seluruh sistem dikembangkan agar dapat memberikan diagnosis hama jamur tiram secara efisien, akurat, dan informatif, serta mendukung peningkatan hasil budidaya melalui pendekatan teknologi cerdas yang mudah digunakan masyarakat. Dengan pendekatan ini, sistem diharapkan tidak hanya menjadi alat bantu diagnosis, tetapi juga sebagai media edukasi untuk meningkatkan kesadaran dan kemampuan petani dalam mengelola hama pada jamur tiram secara tepat dan cepat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil desain pada aplikasi sistem pakar

Hasil dari aplikasi pada sistem pakar ini dapat dilihat dari menu-menu sebagai berikut:

A. Tampilan halaman login



The screenshot shows the login interface of the 'Sistem Pakar Jamur Tiram' application. At the top, there is a blue navigation bar with the application name. The central part of the page features a white login box with a blue header labeled 'Login'. Inside this box, there are two input fields: 'Username' with a placeholder 'Masukkan username' and 'Password' with a placeholder 'Masukkan password'. Below these fields is a blue 'Login' button and a link that says 'Belum punya akun? [Daftar sekarang](#)'. Underneath the login box, there is a section titled 'Informasi Login' which states 'Sistem ini memiliki 3 tipe pengguna'.

Tampilan Halaman login pada Aplikasi Sistem Pakar ini terdiri dari input username dan input password untuk melakukan login pada aplikasi tersebut. Berikut tampilan login pada Aplikasi Sistem Pakar.

b. tampilan halaman menu Utama

Tampilan utama Aplikasi Sistem Pakar. Berikut tampilan utama Pada Gambar 4.2



Pembahasan

Berdasarkan pengujian black box yang telah dilakukan disimpulkan bahwa Aplikasi Sistem Pakar ini tidak memiliki kesalahan pada saat proses secara fungsional dan berjalan dengan baik dan sesuai yang diharapkan.

Dalam menguji sistem yang dibuat, penulis menggunakan suatu metode pengujian yaitu metode black box. Metode ini bertujuan untuk menguji keberhasilan dari perancangan program yang telah dibuat.

1. halaman login admin



Setelah Admin berhasil untuk login maka admin masuk kehalaman utama untuk mengelola aplikasi.



2. halaman registrasi user

Halaman registrasi user merupakan tampilan sebelum halaman untuk mendaftarkan ke aplikasi sistem pakar.

Yang diuji	Yang terjadi	Hasil
Tampilan awal	Menampilkan loading sebelum masuk aplikasi	Berhasil



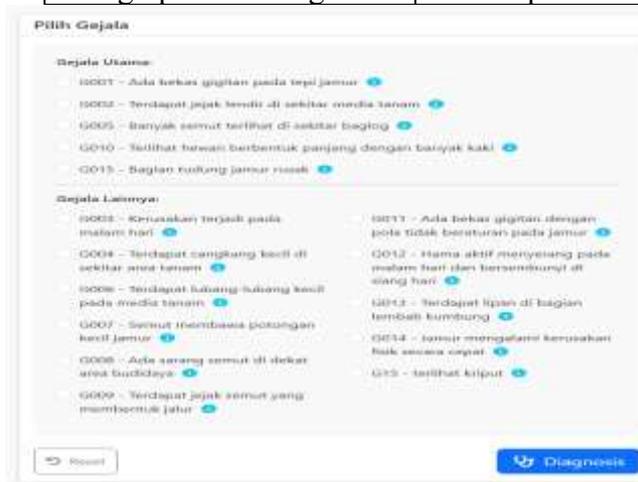
Setelah user berhasil registrasi dan masuk ke halaman untuk login maka user masuk ke halaman utama untuk mengelola aplikasi.



3. Pengujian halaman konsultasi

Pada pengujian ini melakukan dimana user melakukan penginputan data diagnosa dengan menceklis pilihan yang ada lalu klik tombol diagnosis, diagnosa berhasil maka diagnosa tersebut akan tampil di halaman solusi.

Yang diuji	Yang terjadi	Hasil
Menginput data diagnosa	Menampilkan halaman solusi	Berhasil



Pada pengujian ini setelah user memilih beberapa pilihan yang ada untuk menentukan ciri gejala jamur tiram setelah masuk ke halaman riwayat konsultasi.



pengujian ini setelah admin menginput data hama, data akan tersimpan kedalam database dan membuka halaman basis pengetahuan.



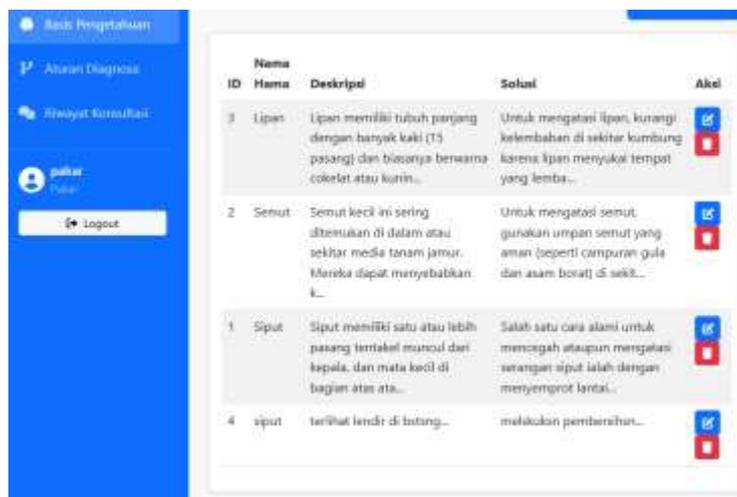
4. Pengujian halaman hama

Pada pengujian ini dimana user melakukan penginputan data hama yang ada pada sistem pakar dengan mengisi form tambah lalu klik tombol simpan, transaksi

berhasil maka user masuk ke halaman list hama.tampilan halaman daftar hama dan list hama.



Pada pengujian ini setelah user menginputkan data hama, data akan tersimpan kedalam database dan membuka halaman basis pengetahuan.



Nama ID Hama	Deskripsi	Solusi	Aksi
3 Lipan	Lipan memiliki tubuh panjang dengan banyak kaki (15 pasang) dan biasanya berwarna cokelat atau kunin...	Untuk mengatasi lipan, kurangi kelembaban di sekitar kumbung karena lipan menyukai tempat yang lembab...	[Share] [Like]
2 Semut	Semut kecil ini sering ditemukan di dalam atau sekitar media tanam jamur. Mereka dapat menyebarkan...	Untuk mengatasi semut, gunakan umpan semut yang aman (seperti campuran gula dan asam borat) di sekitar...	[Share] [Like]
1 Siput	Siput memiliki satu atau lebih pasang tentakel muncul dari kepala, dan mata kecil di bagian atas ata...	Salah satu cara alami untuk mencegah ataupun mengatasi serangan siput ialah dengan menyemprot lantai...	[Share] [Like]
4 siput	terlihat lendir di batang...	melakukan pembersihan...	[Share] [Like]

KESIMPULAN

1. Sistem pakar berbasis web ini mampu membantu petani jamur tiram dalam mendiagnosis jenis hama seperti semut, lipan, dan siput secara cepat dan akurat, berdasarkan gejala yang diamati pada tanaman.
2. Penggunaan metode forward chaining sangat tepat karena proses diagnosa dimulai dari input gejala yang dipilih pengguna hingga menghasilkan kesimpulan berupa jenis hama yang menyerang.
3. Sistem ini mempermudah identifikasi dan penanganan dini terhadap gangguan hama, sehingga dapat mengurangi risiko kegagalan panen dan meningkatkan efisiensi proses budidaya jamur tiram.
4. Dengan antarmuka berbasis web, sistem dapat diakses secara luas oleh pembudidaya kapan saja dan di mana saja selama tersedia koneksi internet.
5. Pengujian sistem menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan diagnosa yang konsisten, serta informasi yang bermanfaat bagi petani untuk pengambilan keputusan dalam pengendalian hama.

DAFTAR PUSTAKA

- Baianis, A., Nusantara, L. S., & Suciono, F. A. (2017). Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit pada Jamur Tiram Menggunakan Metode Forward Chaining. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 2(1). <https://doi.org/10.31328/jointecs.v2i1.414>
- Rhido Rezwana, Dwinita Arwidiyarti, & Hendri Ramdan. (2024). Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Tanaman Jamur Tiram Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web. *Jurnal PROCESSOR*, 19(1), 9–20. <https://doi.org/10.33998/processor.2024.19.1.1507>
- Triawan, M. (2018). Penerapan Metode Forward Chaining dalam Sistem Pakar Diagnosa Komputer. *Jurnal Informatika*, 7(1), 38–47.
- Wulandari, V. F., Riyadi, A., & Hastono, T. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Jamur Tiram Putih Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Penelusuran Forward Chaining. *Vortex*, 4(1), 41. <https://doi.org/10.28989/vortex.v4i1.1467>