
APLIKASI SISTEM PAKAR METODE FORWARD CHAINING UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN CABAI PADA VILA BUKIT ANGIN MAMIRI

Rachman Fauzi¹, Eko Martantoh², Purwanto³

^{1,2,3}Universitas Panca Sakti

Email: rachmanfauzi0703@gmail.com

Abstrak: Tanaman cabai merupakan salah satu jenis tumbuhan perdu yang memiliki batang kayu. Buah cabai dikenal karena rasa pedasnya, yang dihasilkan oleh senyawa kapsaisin. Saat ini, cabai menjadi salah satu komoditas sayuran yang sangat dibutuhkan, baik di pasar lokal maupun internasional. Villa Bukit Angin Mamiri, yang berlokasi di Gintung, Kecamatan Nanggung, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16144, adalah salah satu area perkebunan cabai. Dalam sistem diagnosa yang digunakan saat ini, petani melakukan observasi terhadap gejala-gejala yang muncul pada tanaman cabai untuk mendeteksi penyakit, misalnya, penyakit bercak daun. Gejala awal dari penyakit ini ditandai dengan munculnya bercak-bercak bulat berwarna abu-abu dengan tepi coklat pada daun. Apabila infeksi semakin parah, daun akan berubah menjadi kuning dan akhirnya rontok. Metode yang diterapkan dalam proses diagnosa ini adalah metode Forward Chaining, yaitu metode pencarian yang dimulai dari sekumpulan data atau fakta untuk kemudian dicapai sebuah kesimpulan yang menjadi solusi dari permasalahan yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pakar berbasis web yang mampu mendiagnosis gejala penyakit pada tanaman cabai secara lebih efektif menggunakan metode Forward Chaining.

Kata Kunci: Tanaman Cabai, *Forward Chaining*, Web.

Abstract: The chili plant is a type of herbaceous plant that has wooden stems. Chili fruit is known for its spicy taste, which is produced by the compound capsaicin. Currently, chilies have become a vegetable commodity that is much needed, both in local and international markets. Villa Bukit Angin Mamiri, located in Gintung, Nanggung District, Bogor Regency, West Java 16144, is one of the chili plantation areas. In the diagnostic system currently used, farmers observe the symptoms that appear on chili plants to detect diseases, for example, leaf spot disease. The initial symptoms of this disease are characterized by the appearance of round, gray spots with brown edges on the leaves. If the infection gets worse, the leaves will turn yellow and eventually fall off. The method applied in this diagnosis process is the Forward Chaining method, namely a search method that starts from a set of data or facts and then reaches a conclusion which is the solution to the existing problem. This research aims to design and develop a web-based expert system that is able to diagnose disease symptoms in chili plants more effectively using the Forward Chaining method.

Keywords: Chili Plants, *Forward Chaining*, Web.

PENDAHULUAN

Cabai merupakan salah satu komoditas hortikultura dengan nilai ekonomi tinggi, baik di pasar lokal maupun internasional, karena digunakan dalam industri pangan dan kesehatan serta memiliki potensi ekspor signifikan. Namun, produksi cabai sering kali terhambat oleh serangan hama dan penyakit, yang dapat mengurangi kualitas bahkan menyebabkan gagal panen. Di Villa Bukit Angin Mamiri, Kabupaten Bogor, petani sering menghadapi tantangan dalam mendiagnosis penyakit cabai secara tepat akibat keterbatasan pengetahuan dan waktu.

Sistem pakar, yang mengadopsi metode Forward Chaining, dapat menjadi solusi untuk membantu petani dalam mendiagnosis penyakit tanaman cabai secara efektif. Sistem ini bekerja dengan mengumpulkan data gejala dan menyimpulkan solusi berdasarkan aturan pengetahuan yang ada. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit tanaman cabai di Villa Bukit Angin Mamiri.

METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Penelitian ini mengikuti beberapa tahap penting dalam pengembangan aplikasi sistem pakar menggunakan metode Forward Chaining untuk diagnosis penyakit tanaman cabai, meliputi:

- a. Pengumpulan Data
 - Identifikasi gejala dan penyakit tanaman cabai melalui studi literatur, wawancara dengan petani, dan observasi lapangan.
 - Penyusunan aturan berdasarkan gejala untuk membangun basis pengetahuan dalam sistem pakar.
- b. Perancangan Sistem
 - Merancang diagram UML seperti Use Case, Class, dan Sequence untuk memodelkan sistem.
 - Merancang antarmuka pengguna yang intuitif.
- c. Pengembangan Sistem
 - Implementasi aplikasi menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL.

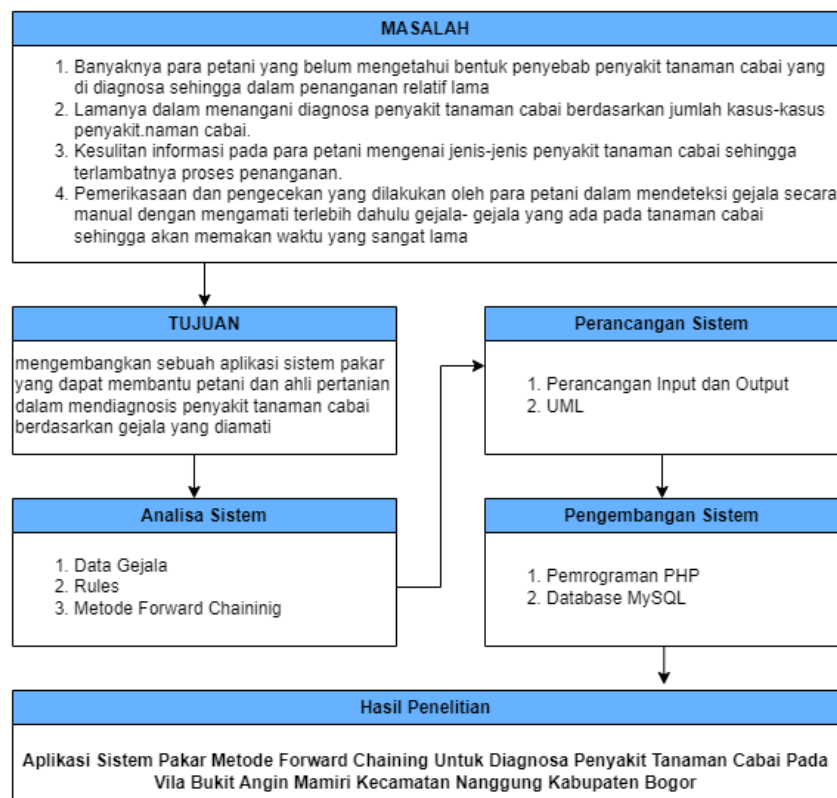
- Penerapan algoritma Forward Chaining untuk analisis gejala dan penentuan diagnosa penyakit.
- d. Pengujian Sistem
- Pengujian fungsional, kinerja, dan kebermanfaatan aplikasi melalui umpan balik pengguna akhir.

1.1 Metode Pengumpulan Data

- Observasi : Pengamatan langsung terhadap kondisi tanaman cabai dilapangan.
- Wawancara : Tatap muka dengan pengurus Vila Bukit Angin Mamiri untuk memperoleh data terkait penyakit tanaman cabai.

Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran penelitian menggambarkan tahapan penelitian dari perencanaan hingga implementasi, yang divisualisasikan melalui skema sederhana.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan merupakan suatu proses untuk mendapatkan informasi, mode dan spesifikasi tentang perangkat lunak yang diinginkan. Perancangan Sistem Pakar dalam Mendiagnosa Penyakit Tanaman Cabai dengan metode Forward Chaining pada Villa Bukit Angin Mamiri Kecamatan Nanggung Kab. Bogor yang dimana pengguna bisa mengakses sistem dan melakukan diagnosa penyakit. Berikut ini uraian kebutuhan dari sistem pakar diagnosa penyakit dengan metode Forward Chaining pada Villa Bukit Angin Mamiri Kecamatan Nanggung Kab. Bogor:

A. Halaman Admin

A.1 Admin Login

A.2 Admin Mengelola Data Gejala

A.3 Admin Mengelola Data Penyakit

A.4 Admin Mengelola Data Rule

A.5 Admin Logout

B. Halaman Pengguna

B.1 Pengguna Melihat Informasi Gejala dan kerusakan

B.2 Pengguna Melakukan Konsultasi

Analisa Penyelesaian Sistem Pakar dengan Metode Forward Chaining

Sebelum melakukan identifikasi dengan metode Forward Chaining, terlebih dahulu harus ditentukan gejala kerusakan yang sering terjadi, yang akan digunakan sebagai data awal dalam proses penelusuran diagnosis penyakit pada tanaman cabai pada Villa Bukit Angin Mamiri Kecamatan Nanggung Kab. Bogor.

Gejala Diagnosa yang terjadi adalah:

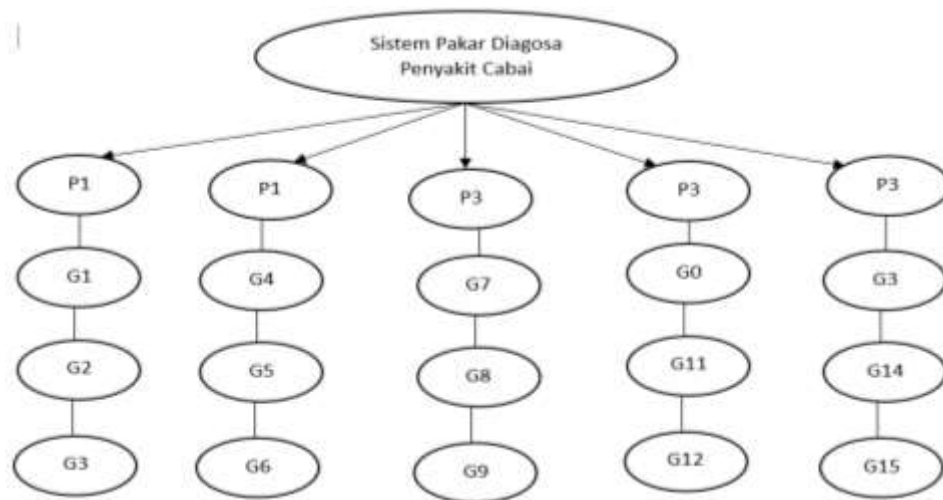
Tabel 1. Tabel Gejala

No.	Gejala
G001	Daun mengalami kelayuan
G002	Daun menguning dan menyebar hingga ke ranting

G003	Warna jaringan akar dan batang berubah menjadi coklat
G004	Layu secara tiba-tiba
G005	Semua daun layu, tetapi tidak mengalami perubahan warna
G006	Jaringan vaskuler pada batang bagian bawah akar berwarna coklat
G007	Muncul bercak pada buah yang tampak agak mengkilap
G008	Seluruh buah menjadi keriput dan mengering
G009	Warna kulit buah mirip dengan jerami padi
G010	Pucuk daun berubah menjadi kuning dengan jelas
G011	Tulang daun menebal dan daun menggulung ke atas
G012	Tanaman menjadi kerdil dan tidak menghasilkan buah
G013	Muncul bercak bulat berwarna coklat pada daun yang kemudian mengering
G014	Bercak berwarna pucat putih dengan tepi yang lebih gelap
G015	Terdapat lubang pada bercak yang sudah tua

Tabel 2. Rule Gejala dan Penyakit

No.	IF	Then
1.	G1, G2, G3	P1
2.	G4, G5, G6	P2
3.	G7, G8, G9	P3
4.	G10, G11, G12	P4
5.	G13, G14, G15	P5



Gambar 2. Rule Akar keputusan Diagnosa

Tabel 3. Solusi/Cara Pengendalian Penyakit Cabai

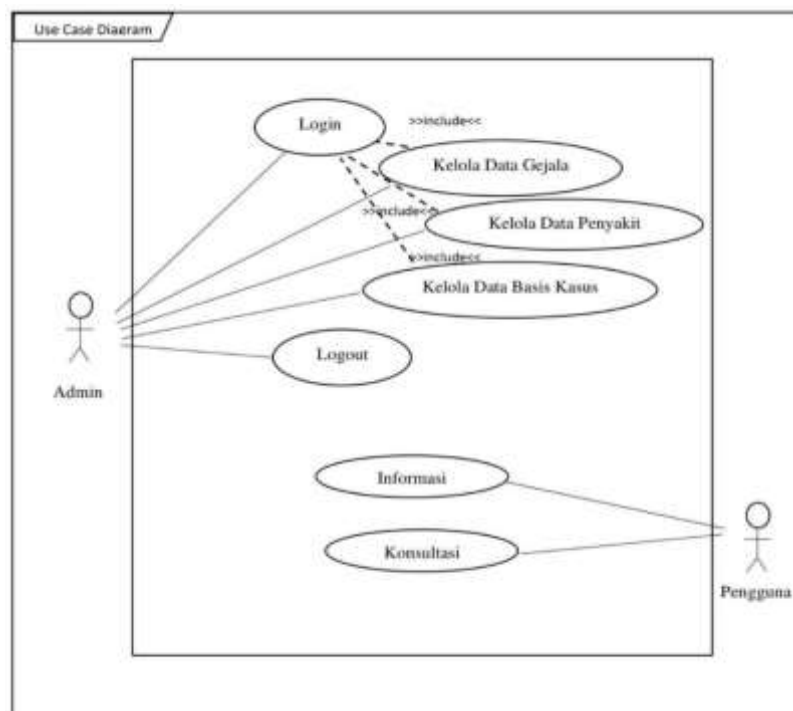
No.	Penyakit	Penyebab	Solusi
1.	Layu Fusarium (<i>Fusarium Oxysporum. Sp</i>)	Penghambatan translokasi pada jaringan xilem dan tranlokasi pada jaringan floem serta infeksi jamur patogen fusarium oxysporum	Sanitasi dapat dilakukan dengan mencabut dan memusnahkan tanaman yang terinfeksi. Disarankan untuk menggunakan agen antagonis seperti <i>Trichoderma spp.</i> dan <i>Gliocladium spp.</i> , yang diterapkan bersamaan dengan pemupukan dasar. Penggunaan fungisida sebaiknya dipertimbangkan sebagai alternatif terakhir.
2.	Penyakit Layu Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i>	Suhu Udara Terlalu Dingin, Terlalu Sering Disiram, Usia Tanaman, dan infeksi virus	Kultur teknis dapat dilakukan dengan pergiliran tanaman, menggunakan benih sehat, dan melakukan sanitasi dengan mencabut

			serta memusnahkan tanaman yang sakit. Disarankan untuk memanfaatkan agen antagonis seperti <i>Trichoderma</i> spp. dan <i>Gliocladium</i> spp., yang dapat diaplikasikan bersamaan dengan pemupukan dasar. Penggunaan bakterisida sebaiknya dipertimbangkan sebagai alternatif terakhir
3.	Penyakit Busuk Buah Antraknosa (<i>Collectotrichum gloeosporioides</i>)	Jamur yang menghasilkan konidia di dalam tubuh buah jamur hitam yang disebut acervuli	Pencegahan dapat dilakukan dengan membersihkan lahan dan tanaman yang terserang agar tidak menyebar. Seleksi benih atau menggunakan benih cabai yang tahan terhadap penyakit ini perlu dilakukan mengingat penyakit ini termasuk patogen tular benih. Kultur teknis dengan pergiliran tanaman, penggunaan benih sehat dan sanitasi dengan memotong dan memusnahkan buah yang sakit. Penggunaan fungsi dan sesuai anjuran sebagai alternatif terakhir. Hindari penggunaan alat semprot, atau lakukan

			sanitasi terlebih dahulu sebelum menggunakan alat semprot
4.	Penyakit Virus kuning (<i>Gemini Virus</i>)	Serangga yang disebut <i>Bemisia tabaci</i> atau kutu kebul	Pengendalian serangga vektor virus kuning, yaitu kutu kebul (<i>Bemisia tabaci</i>), dapat dilakukan dengan menggunakan musuh alami seperti predator <i>Menochilus sexmaculatus</i> atau jamur patogen serangga seperti <i>Beauveria bassiana</i> atau <i>Verticillium lecani</i> . Selain itu, penanaman varietas tahan seperti hot chili, serta sanitasi lingkungan—terutama terhadap tanaman inang seperti ciplukan, terong, dan gulma bunga kancing—merupakan langkah-langkah penting. Pemupukan tambahan juga diperlukan untuk meningkatkan daya tahan tanaman sehingga tanaman tetap dapat memproduksi meskipun terinfeksi virus kuning
5.	Penyakit bercak daun (<i>Cercospora sp.</i>)	Cendawan <i>Cercospora capsici</i> (penyebab penyakit bercak daun) menyebar melalui spora jamur yang	Sanitasi dapat dilakukan dengan cara membasmi sisa-sisa tanaman yang terinfeksi atau terserang patogen.

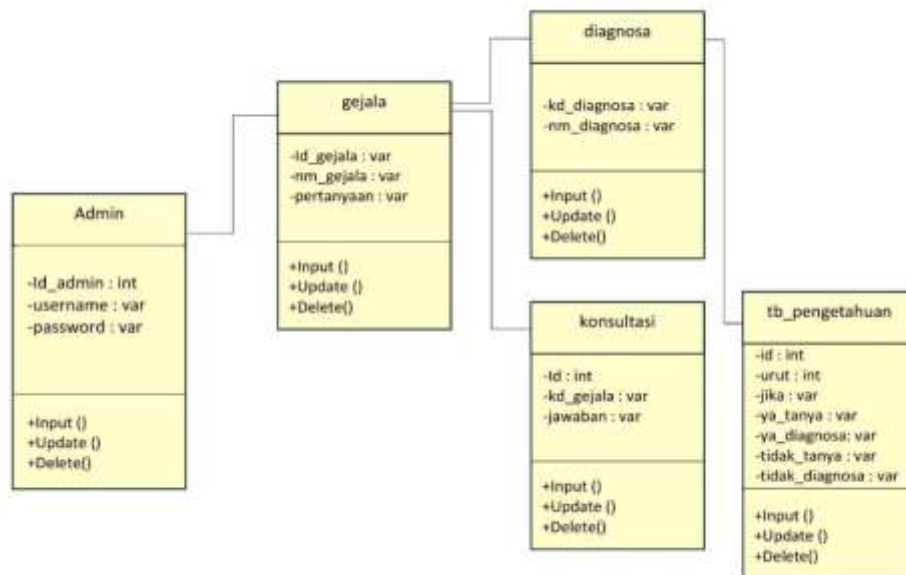
		dapat terbawa oleh angin, air hujan, vektor hama, dan alat pertanian	Menanam bibit yang bebas patogen pada lahan yang tidak terkontaminasi juga penting, baik di persemaian maupun di lapangan. Selain itu, perlakuan benih sebelum penanaman, perbaikan drainase, dan memilih waktu tanam yang tepat—yaitu pada musim kemarau dengan sistem irigasi yang baik serta pergiliran tanaman dengan tanaman non-solanaceae—merupakan langkah-langkah penting dalam pengelolaan penyakit tanaman.
--	--	---	---

Use Case Diagram



Gambar 3. Use Case Diagram

Class Diagram



Gambar 4. Class Diagram

Rancangan Program

1. Halaman Login

Foward Chaining	Diagnosa	Gejala	Pengetahuan	Logout
Data Gejala				
Search Refresh Tambah				
Kode	Gejala		Aksi	
G001	Gejala		Hapus Edit	
Footer				

Gambar 5. Rancangan Halaman Login

2. Halaman Gejala

Foward Chaining	Diagnosa	Gejala	Pengetahuan	Logout
Data Gejala				
Search	Refresh	Tambah		
Kode	Gejala	Aksi		
G001	Gejala	Hapus Edit		
Footer				

Gambar 6. Rancangan Halaman Gejala

3. Halaman Diagnosa

Foward Chaining	Diagnosa	Gejala	Pengetahuan	Logout
Diagnosa				
Search	Refresh	Tambah		
Kode	Nama Diagnosa	Aksi		
D001	Nama Diagnosa	Hapus Edit		
Footer				

Gambar 7. Rancangan Halaman Diagnosa

Implementasi Program

1. Interface Halaman Web



Gambar 8. Interface Halaman Web

2. Interface Halaman Isi Biodata

Gambar 9. Interface Halaman Isi Biodata

3. Interface Halaman Konsultasi



Gambar 10. Interface Halaman Konsultasi

4. Interface Halaman Hasil Konsultasi



Gambar 11. Interface Halaman Hasil konsultasi

5. Interface Halaman Data Gejala

Kode	Nama Gejala	Aksi
G001	Daun menguning sebagian	[Edit] [Delete]
G002	Daun menguning dan mengerip se-ranting	[Edit] [Delete]
G003	Warna jaringan akar dan batang menjadi coklat	[Edit] [Delete]
G004	Layu secara tiba-tiba	[Edit] [Delete]
G005	Semua daun layu tetapi tidak berubah warna	[Edit] [Delete]
G006	Jaringan vaskuler dari batang bagian bawah akar coklat	[Edit] [Delete]
G007	Munculnya bintak pada buah yang agak mengkilap	[Edit] [Delete]
G008	Seluruh buah kempis dan mengering	[Edit] [Delete]
G009	Warna kulit buah seperti jeroan padi	[Edit] [Delete]
G010	Pucuk daun berubah menjadi kuning jero	[Edit] [Delete]
G011	Tulang daun memudar dan daun menguning ke atas	[Edit] [Delete]
G012	Tanaman mati dan tidak berbuah	[Edit] [Delete]

Gambar 12. Interface Halaman Data Gejala

6. Interface Halaman Data Penyakit

No	Kode	Nama Penyakit	Penyakit	Gejala	Aksi
1	R01	Layu Rikarunt (Fusarium Oxysporum Sp)	penghambatan translokasi pada jaringan atas dan translokasi pada jaringan akar serta infeksi jamur patogen Fusarium oxysporum	Sakitan dengan memucat dan memusnahkan tanaman terdapat. Diupayakan memanfaatkan agen antagonis Trichoderma spp. Dan Gliocladium spp. Yang diaplikasikan bersamaan dengan pemupukan dasar. Penggunaan fungisida sesuai anjuran sebagai alternatif terakhir	[Edit] [Delete]
2	R02	Penyakit layu Bakteri Ralstonia (Ralstonia solanacearum)	Sakit layu Terjadi Daging, Terakur, Sering Busuk, Layu, Tanaman, dan infeksi virus	Kultur teknik dengan pengisian tanaman, penggunaan benih sehat dan sanitasi dengan mencuci dan memusnahkan tanaman sakit. Diupayakan memanfaatkan agen antagonis Trichoderma spp. Dan Gliocladium spp. Yang diaplikasikan bersamaan dengan pemupukan dasar. Penggunaan bakterioid sesuai anjuran sebagai alternatif terakhir	[Edit] [Delete]
3	R03	Penyakit Busuk Buah Anthracnose (Colletotrichum gloeosporioides)	Jerut yang mengakibatkan kerdil di bagian tubuh buah jerut merah yang disebut antrak	Pencegahan dapat dilakukan dengan memelihara lahan dan tanaman yang terdapat penyakit ini perlu dilakukan mengingat penyakit ini termasuk patogen jamur benih. Kultur teknik dengan pengisian tanaman, penggunaan benih sehat dan sanitasi dengan mencuci dan memusnahkan buah yang sakit. Penggunaan fungisida sesuai anjuran sebagai alternatif terakhir. Untuk penggunaan alat semprot, atau lakukan sanitasi tanah sebelum menggunakan alat semprot	[Edit] [Delete]
4	R04	Penyakit Virus kuning (Tomato Yellow)	Serangga yang disebut Bemisia tabaci atau kutu putih	Mengendalikan serangga vektor virus kuning yaitu kutu putih (Bemisia tabaci) dengan menggunakan musuh alami predator seperti Xanthopoda dan parasitoid atau jamur patogen serangga seperti Beauveria bassiana atau Metarhizium anisopliae. Penanaman tanaman tahan terhadap virus kuning. Melakukan sanitasi lingkungan terutama tanaman yang seperti dipukul, terong, gubuk, bunga kancing. Pemupukan tanaman untuk meningkatkan daya tahan tanaman terhadap tanaman tetap diproduksi walaupun terdapat virus kuning. Kultur teknik yang meliputi: pemeliharaan benih, penggunaan media steril untuk menanam bibit, penggunaan media steril untuk menanam bibit, penggunaan media steril untuk menanam bibit	[Edit] [Delete]

Gambar 13. Interface Halaman Data Penyakit

KESIMPULAN

Pengembangan sistem pakar berbasis web untuk diagnosis penyakit tanaman cabai menggunakan metode Forward Chaining telah berhasil dirancang dan diimplementasikan. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk memasukkan gejala-gejala yang diamati pada tanaman cabai, kemudian mengidentifikasi penyakit yang mungkin terjadi berdasarkan aturan yang disusun dari data lapangan melalui wawancara dengan petani di Villa Bukit Angin

Mamiri. Perancangan sistem menggunakan diagram UML seperti use case, class, dan sequence untuk memodelkan struktur dan alur kerja sistem secara terperinci.

Aplikasi ini dibangun menggunakan PHP dan MySQL untuk mengelola basis data gejala, aturan, dan hasil diagnosa. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan diagnosa yang akurat dan bermanfaat bagi petani untuk mendeteksi dan menangani penyakit tanaman cabai. Sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan cakupan penyakit yang lebih luas dan fitur-fitur tambahan yang mendukung.

DAFTAR PUSTAKA

- Krismiaji. (2020). Sistem Informasi Akuntansi (Edisi 5) (5 ed.). UPP STIM YKPN
- Aeni, K., 2020, Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Padi, Jurnal INTENSIF, Vol.2 No.1 February 2018 ISSN: 2580-409X (Print) / 2549-6824 (Online <http://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/intensif>).
- Anna, E. I., Sukri, H., & Yudiarto, H. (2022). Sistem Pakar Pertumbuhan Dan Perkembangan Pada Tanaman Cabai Dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Teknologi Dan Informatika (JEDA)*, 3(2), 1–7. <https://doi.org/10.57084/jeda.v3i2.998>
- Fitriani, M. A., & Febrianto, D. C. (2020). Penerapan Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit dan Hama Tanaman Cabai dengan Metode Forward Chaining. *Sainteks*, 16(2), 159–164. <https://doi.org/10.30595/st.v16i2.7133>
- Laely, M., Wijaya, I. G. P. S., & Aranta, A. (2020). Sistem Pakar Diagnosis Tanaman Cabai dengan Metode Forward Chaining dan Dempster Shafer. *Jurnal Teknologi Informasi, Komputer, Dan Aplikasinya (JTIKA)*, 2(2), 268–279. <https://doi.org/10.29303/jtika.v2i2.118>
- Wijaya, A., Shudiq, W. J., & Purnomo, E. (2022). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Cabe Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web (Studi Kasus BPP Mlandingan). *COREAI: Jurnal Kecerdasan Buatan, Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 2(2), 31–39. <https://doi.org/10.33650/coreai.v2i2.3384>