

SISTEM PAKAR DETEKSI HAMA DAN PENYAKIT SAYURAN MENGGUNAKAN *CERTAINTY FACTOR*

Intan Nur Farida¹, Dyan Heri Saputra²

^{1, 2} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Jl. KH. Achmad Dahlan No.76 Kediri

Email: in.nfarida@gmail.com¹, gaijin.greeze@gmail.com²

Abstrak

Konsultasi dengan pakar bidang pertanian sangat diperlukan dalam menyelesaikan suatu permasalahan deteksi hama dan penyakit tanaman. Demikian pula para petani sayuran yang sering mengalami berbagai permasalahan dalam hal penanganan hama dan penyakit. Adanya masalah tersebut mendorong dibutuhkan suatu aplikasi komputer untuk mempermudah dalam mendeteksi hama dan penyakit tanaman sayuran. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat sistem pakar yang dapat mendeteksi hama dan penyakit pada tanaman sayuran merambat, khususnya buncis, mentimun, dan kacang panjang. Penerapan metode *certainty factor* pada aplikasi sistem pakar digunakan untuk melakukan identifikasi hama dan penyakit yaitu dengan menentukan prosentase ketepatan penyakit dari gejala-gejala yang sudah ada. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat mengidentifikasi jenis hama dan penyakit berdasarkan gejala-gejala yang muncul serta memberikan saran penanggulangan dari setiap gangguan yang menyerang tanaman. Aplikasi dibangun menggunakan bahasa pemrograman Java dan *database* MySQL. Aplikasi sistem pakar ini mampu menjadi media informasi bagi masyarakat untuk mendeteksi hama dan penyakit pada tanaman sayuran dengan bantuan teknologi secara optimal.

Kata kunci : sistem pakar, hama, penyakit, sayuran, *certainty factor*

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan suatu negara yang memiliki daerah pertanian yang luas. Hasil pertanian menjadi salah satu sektor dapat mengembangkan perekonomian masyarakat. Sayuran merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak ditanam oleh para petani di Indonesia, walaupun bukan kebutuhan pokok namun sayuran sering digunakan untuk kebutuhan rumah tangga.

Rendahnya produktivitas tanaman sayuran sering disebabkan oleh kurangnya pengetahuan tentang cara penanggulangan hama dan penyakit yang biasa menyerang tanaman sayuran. Pengetahuan petani sayuran tentang jenis penyakit serta cara penanggulangan tanaman sayuran yang terserang penyakit atau hama masih sangat kurang. Banyak petani sayuran yang mengeluhkan sulitnya menanam sayuran disebabkan serangan hama dan penyakit sehingga menyebabkan menurunnya jumlah hasil panen. Sering kali petani melakukan penyemprotan agar tanaman terhindar dari hama dan penyakit namun sudah terlambat

Sebenarnya setiap penyakit tanaman sayuran tersebut sebelum mencapai tahap yang parah dan meluas umumnya menunjukkan gejala-gejala penyakit yang diderita tetapi masih dalam tahap yang ringan dan masih sedikit. Namun petani sering mengabaikan hal ini karena ketidaktahuan dan menganggap gejala tersebut sudah biasa terjadi pada masa tanam, sampai suatu saat timbul gejala yang lebih parah dan meluas, sehingga sudah terlambat untuk ditanggulangi.

Pelaksanaan diagnosa terhadap hama dan penyakit pada tanaman sayuran harus dilakukan secepat dan seakurat mungkin, karena hama dan penyakit pada tanaman tersebut dapat dengan cepat menyebar serta menyerang keseluruhan lahan pertanian. Dalam hal ini seorang pakar sangat dibutuhkan untuk mendiagnosa dan memutuskan jenis hama dan penyakit serta cara penanggulangan guna mendapatkan solusi terbaik. Namun keterbatasan jumlah pakar terkadang menjadi kendala bagi para petani, sehingga sistem pakar dihadirkan sebagai alternatif kedua dalam memecahkan permasalahan setelah seorang pakar.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka pokok permasalahan penelitian ini adalah bagaimana membuat aplikasi sistem pakar deteksi hama dan penyakit sayuran menggunakan *certainty factor*.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah objek penelitian membahas tanaman sayur merambat yaitu buncis, mentimun, dan kacang panjang.

2. METODOLOGI

Kajian pustaka dilakukan dengan membandingkan penelitian terdahulu untuk bahan pertimbangan dalam merancang sistem. Adapun penelitian yang sudah pernah dilakukan antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Tuswanto dan Abdul Fadil (2013), yaitu penelitian tentang sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit tanaman bawang merah menggunakan *certainty factor*.
2. Penelitian oleh Andri Pranolo, Siti Muslimah Widyastuti dan Azhari (2013), yaitu Desain Pengembangan Sistem Pakar Untuk Identifikasi Gangguan Tanaman Hutan dengan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*. Penelitian ini mengidentifikasi penyakit pada tanaman sengon (*Falcataria moluccana*) dan memberikan saran atau rekomendasi pengendalian.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Ekawati Yulsilviana dan Zulastri Merdekawati (2012), penelitian ini merancang Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Penyakit pada sayur-sayuran. Penelitian mengidentifikasi penyakit pada beberapa sayuran yaitu kentang, tomat dan wortel.

Penelitian ini membahas tentang deteksi hama dan penyakit sayuran khususnya tanaman merambat yaitu buncis, mentimun dan kacang panjang. Penelitian yang telah pernah dilakukan tentang perancangan sistem pakar pada tanaman yaitu pada bawang merah. Penelitian tersebut menggunakan *certainty factor*. Penelitian berikutnya tentang sistem pakar diagnosa tanaman hutan selanjutnya penelitian tentang hama dan penyakit pada sayuran meliputi kentang, tomat dan wortel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pakar merupakan sistem yang menunjukkan adanya solusi permasalahan layaknya seorang pakar. Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. (Kusrini, 2006)

Pembudidayaan tanaman buncis di Indonesia telah meluas ke berbagai daerah. Tahun 1961-1967 luas areal penanaman buncis di Indonesia sekitar 3.200 hektar, tahun 1969-1970 seluas 20.000 hektar dan tahun 1991 mencapai 79.254 hektar dengan produksi 168.829 ton. Tanaman buncis tumbuh baik di dataran tinggi, pada ketinggian 1000-1500 mdpl. Walaupun demikian tidak menutup kemungkinan untuk ditanam pada daerah dengan ketinggian antara 300-600 meter. Dewasa ini banyak dilakukan penelitian mengenai penanaman buncis tegak di dataran rendah ketinggian: 200-300 m dpl., dan ternyata hasilnya memuaskan. Beberapa varietas buncis tipe tegak seperti Monel, Richgreen, Spurt, FLO, Strike dan Farmers Early dapat ditanam di dataran rendah pada ketinggian antara 200-300 m dpl. (Rahmat Rukmana, 1998)

Mentimun (*Cucumis sativus L.*) merupakan salah satu jenis sayuran dari famili *cucurbitales* yang sudah populer ditanam petani di Indonesia. Tanaman mentimun berasal dari benua Asia, tepatnya Asia Utara, meski sebagian ahli menduga berasal dari Asia Selatan. Para ahli tanaman memastikan daerah asal mentimun adalah India, tepatnya di lereng gunung Himalaya. (Rahmat Rukmana, 1994)

Hama yang ditemukan menyerang tanaman mentimun antara lain: kutudaun *Aphis gossypii* (Hemiptera: *Aphididae*), trips *Thrips parvispinus* (Tysanoptera: *Tripidae*), kutu kebul *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: *Aleyrodidae*), lalat pengorok daun *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: *Agromyzidae*), kumbang daun *Aulacophora similis* (Coleoptera: *Chrysomelidae*), dan ulat daun *Diaphania indica* (Lepidoptera: *Pylalidae*). Selain itu juga dijumpai gejala buah bengkok, yang

diduga disebabkan oleh serangan kepik *Leptoglossus australis* (Hemiptera: Coreidae). (Dwi Priyo Prabowo, 2009)

Penyakit-penyakit penting yang terdapat pada lahan pertanian mentimun adalah layu yang disebabkan nematoda puru akar *Meloidogyne arenaria*, embun bulu yang disebabkan *Pseudoperonospora cubensis*, bercak daun yang disebabkan *Alternaria sp.* dan *Colletotrichum sp.* dan penyakit mosaik mentimun yang disebabkan *Cucumber Mosaic Virus* (CMV). Serangga hama yang banyak menimbulkan kerusakan berat dan kehilangan hasil panen adalah lalat pengorok daun *L. huidobrensis* dan kutudaun *A. gossypii*. Kehilangan hasil panen juga terjadi karena munculnya gejala buah bengkok, yang sebagian diduga disebabkan oleh serangan kepik *L. australis*. Virus-virus pada tanaman *Cucurbitaceae* dapat menyebabkan kegagalan panen dan kerugian ekonomi yang tinggi. Salah satu virus yang terdapat pada *Cucurbitaceae* dan terbawa benih adalah *Squash mosaic virus*. SqMV berbahaya karena dapat menyebabkan kerugian yang sangat tinggi dan menjadi penghambat bagi negara penanam *Cucurbitaceae* seperti Indonesia. (Dwi Priyo Prabowo, 2009)

Tanaman kacang panjang merupakan tanaman semak, menjalar, semusim dengan tinggi kurang lebih 2,5 m. Batang tanaman ini tegak, silindris, lunak, berwarna hijau dengan permukaan licin. Daunnya majemuk, lonjong, berseling, panjang 6-8 cm, lebar 3-4,5 cm, tepi rata, pangkal membulat, ujung lancip, pertulangan menyirip, tangkai silindris, panjang kurang lebih 4 cm, dan berwarna hijau. Bunga tanaman ini terdapat pada ketiak daun, majemuk, tangkai silindris, panjang kurang lebih 12 cm, berwarna hijau keputih-putihan, mahkota berbentuk kupu-kupu, berwarna putih keunguan, benang sari bertangkai, panjang kurang lebih 2 cm, berwarna putih, kepala sari kuning, putik bertangkai, berwarna kuning, panjang kurang lebih 1 cm, dan berwarna ungu. Buah tanaman ini berbentuk polong, berwarna hijau, dan panjang 15-25 cm. Bijinya lonjong, pipih, berwarna coklat muda. Akarnya tunggang berwarna coklat muda. (Hutapea, JR., 1994)

Menurut Kusumadewi, faktor kepastian (*certainty factor*) merupakan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. (Kusumadewi, Sri, 2003)

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E) \dots\dots\dots(1)$$

$$MB(H,E) = \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\max[1,0] - P(H)} \text{ dimana } P(H) = 1 \dots\dots\dots(2)$$

$$MD(H,E) = \frac{\min[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\min[1,0] - P(H)} \text{ dimana } P(H) = 0 \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

CF(H,E) : *certainty factor*

MB(H,E) : ukuran kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang jika diberikan *evidence E* (antara 0 dan 1)

MD(H,E) : ukuran ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap *evidence H*, jika diberikan *evidence E* (antara 0 dan 1)

P(H) : probabilitas kebenaran hipotesis H

P(H|E) : probabilitas bahwa H benar karena fakta E

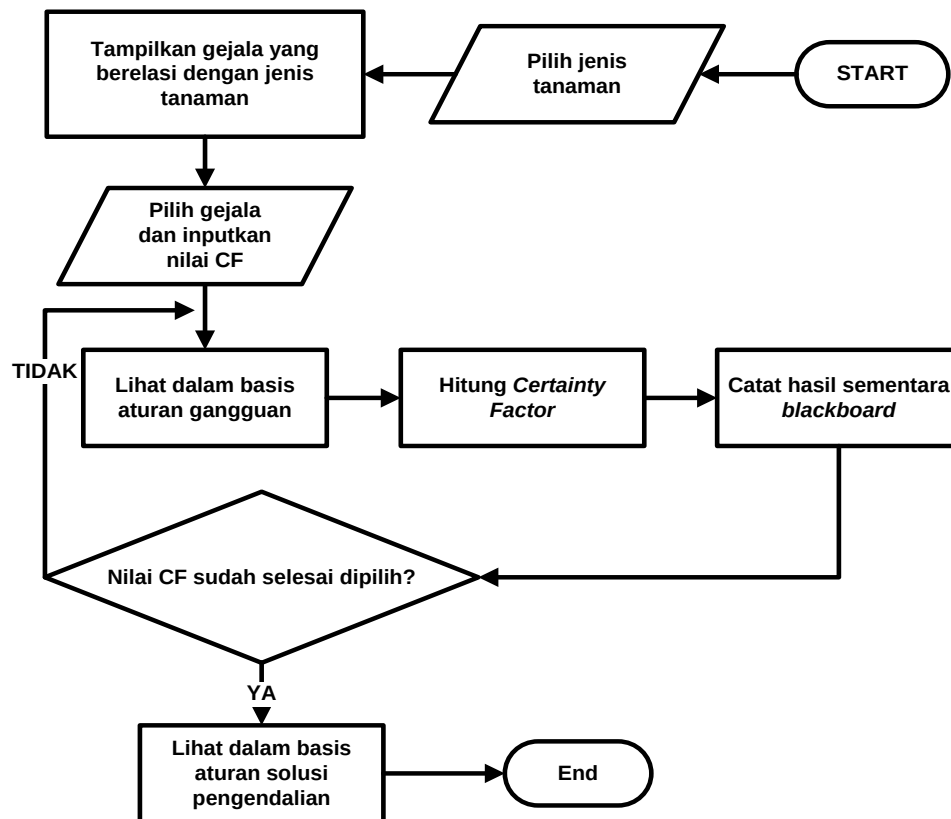
3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem menunjukkan proses sistem pakar deteksi hama dan penyakit sayuran. Penentuan hama dan penyakit diawali dengan pemilihan gejala. Pemilihan gejala disesuaikan dengan kondisi yang ada pada daun, polong, batang, atau akar tanaman, pada setiap pemilihan gejala user akan memasukkan nilai kepastian yang kemudian akan dihitung menggunakan metode *certainty factor*.

3.2 Perancangan Sistem

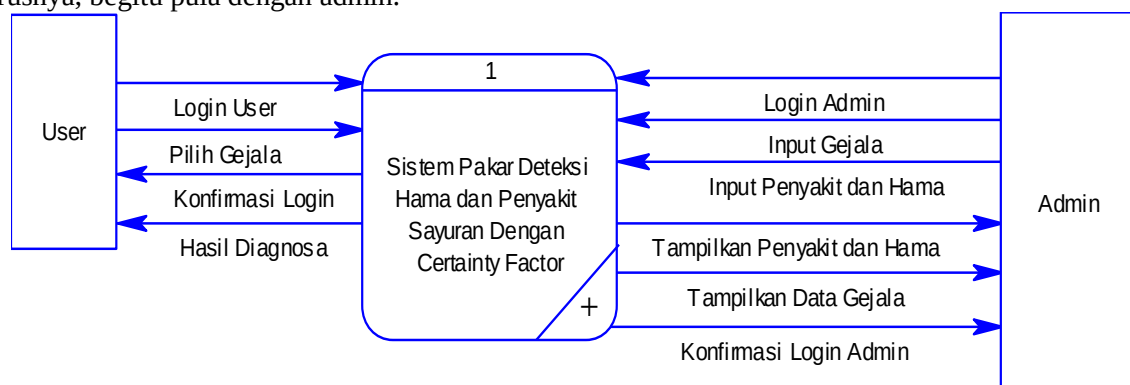
Perancangan sistem merupakan gambaran sistem dalam bentuk diagram. Gambar 1 menunjukkan bahwa penelusuran diawali dengan memilih jenis tanaman lalu sistem akan menampilkan gejala yang berelasi dengan jenis tanaman, kemudian memilih gejala serta menentukan nilai CF. Proses selanjutnya sistem akan menghitung nilai CF dan melakukan pencatatan di *blackboard*. Keluaran

sistem adalah konklusi gangguan serta nilai keyakinannya, serta solusi pengendalian yang dapat dilakukan.



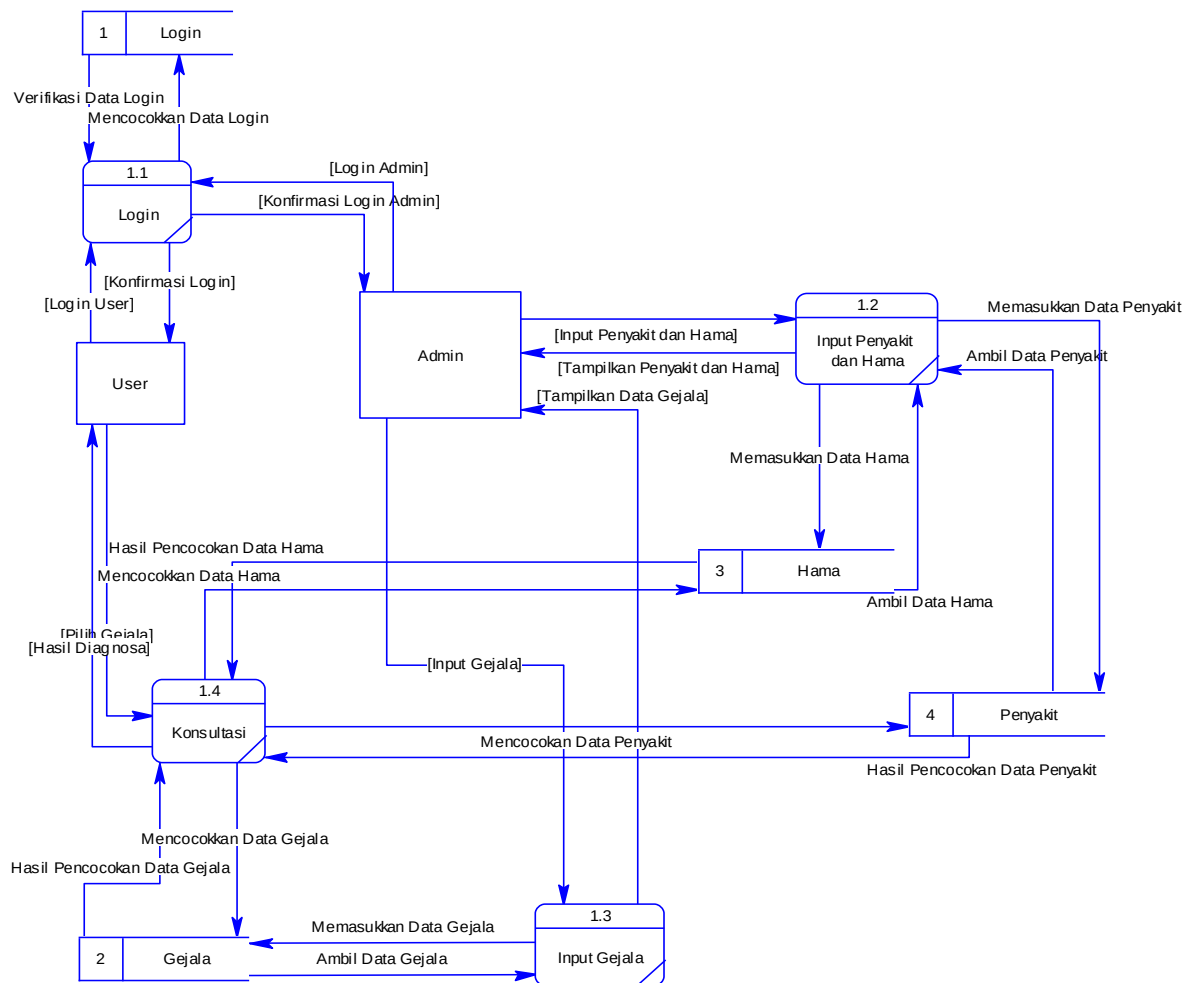
Gambar 1. Flowchart Sistem

Adapun *context diagram* ditunjukkan gambar 2. Ketika user memberikan input seperti login maka akan masuk kedalam sistem kemudian user akan diberikan data berupa konfirmasi hasil login dan seterusnya, begitu pula dengan admin.



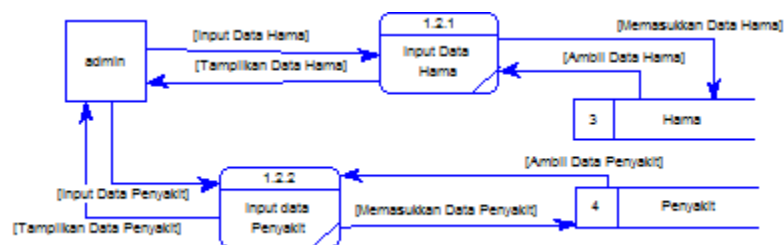
Gambar 2. Context Diagram

Data Flow diagram level 0 ditunjukkan oleh Gambar 3. Terdapat empat proses dalam sistem pakar deteksi hama dan penyakit sayuran, yaitu login, input data hama dan penyakit, input gejala dan konsultasi.



Gambar 3. Data Flow Diagram level 0

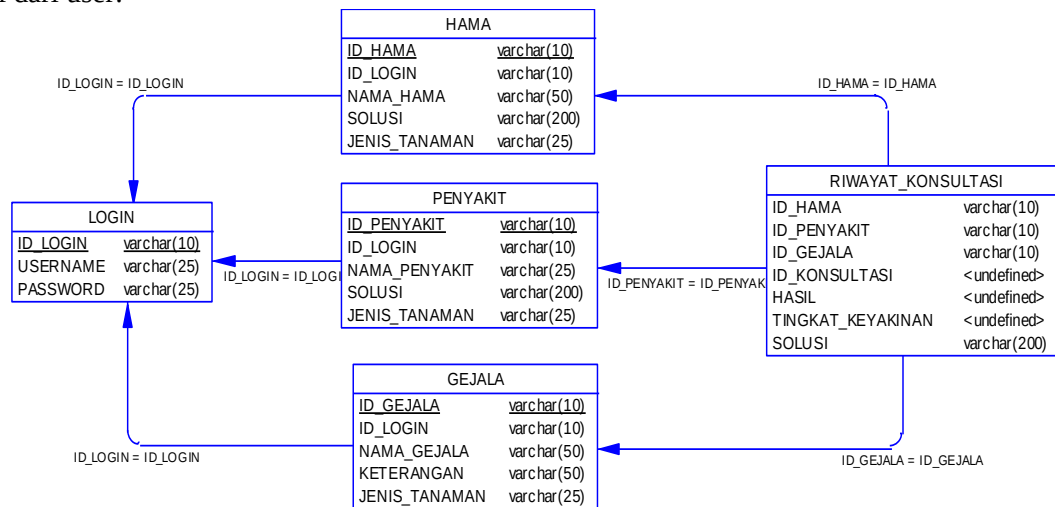
Gambar 4 menunjukkan *Data Flow Diagram level 1* proses input data hama dan penyakit. Terdapat dua proses yaitu input data hama dan input data penyakit.



Gambar 4. Data Flow Diagram Level 1 Proses 2

Relasi data antar tabel ditunjukkan dengan *physical data model (PDM)* pada Gambar 5. Terdapat tabel login untuk mengolah data user, tabel hama untuk mengolah data hama beserta jenis tanaman, tabel penyakit untuk mengolah data penyakit dan jenis tanamannya, tabel gejala untuk

mengolah data gejala penyakit dan tanamannya dan tabel riwayat konsultasi untuk mengolah hasil konsultasi dari user.



Gambar 5. Physical Data Model (PDM)

3.3 Implementasi Sistem

Implementasi sistem menggunakan bahasa pemrograman java dan database mySQL. Adapun tampilan pada sistem pakar deteksi hama dan penyakit sayuran antara lain:

3.3.1 Tampilan Form Admin

Form Admin

ADMIN

GEJALA HAMA JENIS TANAMAN LOGIN PENYAKIT RIWAYAT KONSULTASI

Id Gejala :

Nama Gejala :

Keterangan :

Jenis Tanaman :

Simpan Ubah Hapus Kembali

Id Gejala	Nama Gejala	Keterangan	Jenis Tanaman
001	Menguning	Daun	Buncis
002	Lubang Bundar Kecil	Polong	Buncis
003	Bercak - Bercak Hitam	Polong	Buncis
004	Terdapat ulat hijau ...	Polong	Buncis
005	Menghisap isinya	Polong	Buncis
006	Bintik - Bintik hitam	Polong	Buncis
007	Biji Kosong	Polong	Buncis
008	Biji Gepeng	Polong	Buncis
009	Akar Rusak	Akar	Buncis
010	Akar Membengkak	Akar	Buncis
011	Berlubang	Daun	Buncis
012	Keriting	Daun	Buncis
013	Tinggal Tulang - Tu...	Daun	Buncis
014	Tumbuhan Menjadi...	Batang	Buncis
015	Memutar (memilin)	Batang	Buncis
016	Pertumbuhan Terla...	Daun	Kacang Panjang
017	Mengeras	Daun	Kacang Panjang
018	Menggulung Kedal...	Daun	Kacang Panjang
019	Berbintik Putih Pad...	Daun	Kacang Panjang
020	Menguning Dengan...	Daun	Kacang Panjang
021	Berlubang	Polong	Kacang Panjang
022	Memakan Daging	Daun	Mentimun
023	Abnormal	Polong	Mentimun

Gambar 6. Tampilan Form Admin

Tampilan form admin ditunjukkan pada Gambar 6. Form ini tampil setelah admin melakukan login. Pada form ini admin dapat melakukan pengolahan data gejala penyakit, data hama, data jenis tanaman, data penyakit dan konsultasi. Pengolahan data meliputi proses simpan, ubah dan hapus data.

3.3.2 Tampilan Form Konsultasi User

Id Konsultasi	Hasil	Tingkat Keyakinan	Solusi
001	Virus Mosaik	50.0 %	Dapat dicegah dengan me...
002	Embun Tepung	66.66666666666666 %	Penyemprotan fungisida se...

Gambar 7. Tampilan Form Konsultasi User

Berdasarkan gambar 7 telah dilakukan konsultasi untuk tanaman buncis. Tingkat keyakinan masing-masing gejala pada daun, polong, batang akar adalah 1, 1, 1, dan 0,2. Proses perhitungan metode menunjukkan penyakit embun tepung dengan nilai probabilitas sebesar 66.67% serta memberikan rekomendasi solusi sesuai penyakit yang ditemukan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa sistem pakar deteksi hama dan penyakit sayuran menunjukkan nilai kepastian dengan perhitungan metode *certainty factor*. Perhitungan nilai kepastian memberikan rekomendasi solusi untuk pengendalian hama dan penyakit sayuran merambat khususnya buncis, mentimun dan kacang panjang.

Saran untuk pengembangan sistem selanjutnya yaitu:

1. Menambah objek penelitian dalam berbagai jenis sayuran yang ada di Indonesia.
2. Menambah metode untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dan mengetahui rekomendasi solusi yang lebih terperinci.
3. Memanfaatkan teknologi *mobile* untuk implementasi dan pengujian sistem

DAFTAR PUSTAKA

- Dwi Priyo Prabowo. 2009. *Survei Hama dan Penyakit pada Pertanaman Mentimun (cucumis sativus linn.) di desa Ciherang, kecamatan Pacet, kabupaten Cianjur, Jawa Barat*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Hutapea, JR., 1994. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (III)*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Departemen Kesehatan. Jakarta.
- Kusrini. 2006. *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Penerbit :Andi, Yogyakarta.
- Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence, Teknik dan Aplikasinya*. Penerbit : Graha Ilmu, Yogyakarta.

Pranolo, Andri; Siti Muslimah Widyastuti; Azhari. 2013. *Desain Pengembangan Sistem Pakar Untuk Identifikasi Gangguan Tanaman Hutan Dengan Forward Chaining dan Certainty Factor*. Sesindo. Desember 2013.

Rahmat Rukmana. 1998. *Bertanam Buncis*, cetakan kedua, penerbit Kanisius.

Rahmat Rukmana. 1994. *Budidaya Mentimun*. Penerbit: Kanisius, Yogyakarta.

Tuswanto, Abdul Fadlil. 2013. *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Bawang Merah Menggunakan Certainty Factor*. Jurnal Sarjana Teknik Informatika. Vol. 1 No. 1 (Juni 2013)

Yulsilviana, Ekawati; Zulastri Merdekawati. 2012. *Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Penyakit Pada Sayur – sayuran*. Semantik. 23 Juni 2012