

## SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DAN HAMA PADA TANAMAN MENTIMUN MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING

Alfie Nur Rahmi<sup>1)</sup>, Ike Verawati<sup>2)</sup>, Mega Kurniasih<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta

<sup>2), 3)</sup> Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta

email : [alfienurrahmi@amikom.ac.id](mailto:alfienurrahmi@amikom.ac.id)<sup>1)</sup>, [ikeverawati@amikom.ac.id](mailto:ikeverawati@amikom.ac.id)<sup>2)</sup>, [mega.kurniasih@students.amikom.ac.id](mailto:mega.kurniasih@students.amikom.ac.id)<sup>3)</sup>

### Abstraksi

Tanaman mentimun merupakan salah satu jenis tanaman populer di Indonesia. Mentimun tergolong jenis sayuran buah family Cucurbitae., banyak manfaat yang dimiliki tanaman yaitu sebagai bahan makanan, bahan untuk obat-obatan, dan bahan kecantikan. Metode Forward Chaining adalah pendekatan yang dimotori oleh data (data driven). Dalam pendekatan ini, pelacakan dimulai dari informasi masukan yang berupa fakta, kemudian akan ditelusuri lebih lanjut untuk aturan-aturan yang mengandung fakta-fakta berikutnya untuk mendapatkan kesimpulannya. Dari adanya penelitian ini maka system yang dibangun untuk kasus penyakit tanaman mentimun dengan meniru kerja para ahli atau dokter, dan dapat menjawab pertanyaan yang menyangkut penyakit tanaman mentimun. Pengujian hasil diagnosa menggunakan metode forward chaining menghasilkan akurasi ketepatan sebesar 89% dan dikatakan layak oleh pakar

### Kata Kunci :

Sistem Pakar, Forward Chaining, Backward Chaining

### Abstract

*Cucumber plants are one of the popular types of plants in Indonesia. Cucumber belongs to the Cucurbitae fruit vegetable type. Many benefits related to plants are food ingredients, medicines, and beauty ingredients. The Forward Chaining method is a question driven by data (data driven). In this discussion, monitoring begins with input information that contains facts, then will be explored further for rules that contain further facts to get conclusions. This expert system is used to diagnose diseases of cucumber plants with menriu work of experts or doctors, and can answer questions that require cucumber plant disease. Testing the results of diagnostics using the forward chaining method produces an accuracy of 89% and is approved properly by experts.*

### Keywords :

*Expert System, Forward Chaining, Backward Chaining*

### Pendahuluan

Tanaman mentimun merupakan salah satu jenis tanaman populer di Indonesia. Mentimun tergolong jenis sayuran buah dalam family Cucurbitae, banyak manfaat yang dimiliki tanaman ini yaitu sebagai salah satu bahan komponen pembuat makanan, kecantikan dan obat. Namun menurut data BPS (2017), telah terjadi penurunan hasil produksi mentimun di Indonesia mulai tahun 2010 hingga tahun 2015. Salah satu faktor penurunan dikarenakan serangan hama dan penyakit. Pemicu serangan hama dan penyakit selain pemupukan dan perawatan tanaman yang belum maksimal tapi juga karena musim yang tidak tentu yang terjadi di Indonesia [2]. Teknologi di era modern sekarang ini pun semakin berkembang dan mampu berkolaborasi dengan bidang keilmuan lain. Di bidang pertanian khususnya, sudah ada beberapa teknologi yang diterapkan untuk memberikan solusi atas permasalahan yang timbul.

Berdasarkan uraian diatas, penulis berniat membuat sistem pakar yang menerapkan metode inferensi forward chaining. Sistem pakar ini akan berguna bagi petani mentimun untuk mengenali jenis hama yang menyerang tanaman mentimun, sehingga nantinya dapat dilakukan tindakan lanjutan melalui output yang dihasilkan yaitu berupa diagnosa dan solusi penanganannya.

### Tinjauan Pustaka

Beberapa hasil penelitian terdahulu terkait sistem pakar yang menjadi referensi penulis dalam melakukan penelitian ini diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Umar Rizqie,dkk [1] mengenai pembuatan *expert system web based* untuk diagnosa Diabetes melitus dan penelitian kedua milik H Akik Hidayat,dkk [2] yang menghasilkan sistem pakar diagnosis penyakit yang disebabkan oleh rokok. dari kedua penelitian yang telah disebutkan, terdapat persamaan penggunaan metode inferensi forward chaining dan aplikasi

yang dihasilkan yakni berbasis website, namun terdapat perbedaan yakni pada objek penelitian, dimana milik penulis objeknya adalah mendiagnosa hama dan penyakit tanaman mentimun, sedangkan pada penelitian ketiga yakni penelitian yang dilakukan oleh Mikha Dayan Sinaga [3] yang membuat sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman terong belanda. meskipun metode inferensi yang digunakan sama, yakni forward chaining, namun terdapat perbedaan pada aplikasi dan database yang digunakan. pada penelitian ketiga Aplikasi yang dibangun akan diimplementasikan dengan *Microsoft Visual Studio 2010* dan *Microsoft SQL Server 2005*, sedangkan pada penelitian ini aplikasi akan di implementasikan menggunakan PHP dan MySQL.

### Hama dan Penyakit Tanaman Mentimun

#### Hama

Hama merupakan hewan yang mengganggu tanaman budidaya. Berikut hama yang sering kali menyerang tanaman mentimun [14]:

1. Oteng-oteng atau Kutu kuya (*Aulocophora similis Oliver*), hama ini menyerang daun. Gejala yang muncul akibat serangan hama ini adalah daun menjadi kuning dan daun terdapat lubang-lubang.
2. Ulat tanah (*Agrotisipon*), hama ini menyerang tanaman mentimun yang masih muda dan gejala yang muncul adalah buah layu dan berakibat mati.
3. Lalat buah (*dacuscucurbitae Coq*), hama ini menyerang pada buah. Gejala yang ditimbulkan buah berlubang, buah sering berjatuhan dan buah menjadi busuk.
4. Kutu daun (*Aphgossypii cover*), hama ini menyerang pada pucuk daun, mengakibatkan daun menggulung keriting dan daun kering.

#### Penyakit

Penyakit merupakan gangguan pada organ tanaman yang disebabkan oleh serangan mikroorganisme. Mikroorganisme penyebab pada tanaman bisa berupa jamur, bakteri, atau virus. Pada tanaman mentimun, penyakit yang sering kali muncul antara lain sebagai berikut [14] :

1. Busuk daun (*Downy mildew*), Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Pseudoperonospora* yang menyerang daun, sehingga mengakibatkan daun berwarna kuning dan berjamur selain itu daun akan mudah membusuk.
2. Penyakit embun tepung (*Powdery mildew*), Penyakit ini disebabkan oleh *Erysiphe cichoracerum* yang menyerang daun dan

batang dengan gejala terdapat tepung pada daun dan batang sehingga menghambat pertumbuhan tanaman.

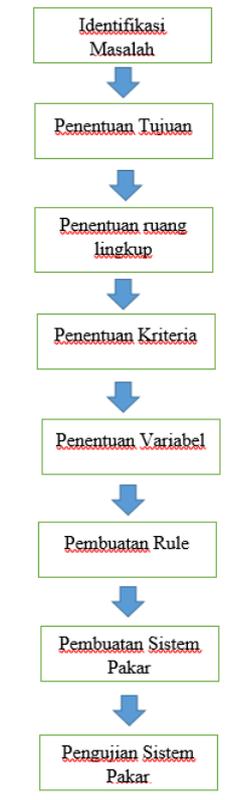
3. Antraknose, penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum lagenarium Pass* yang mengakibatkan daun berwarna kuning atau kecoklatan, tangkai batang berwarna kuning dan buah berwarna kuning hingga kehitaman.
4. Bercak daun, Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Pseudomonas laschrymans*, akibat yang ditimbulkan yakni daun berwarna kuning, berlubang dan mengering.
5. Virus, Penyakit ini disebabkan oleh *cucumber Mosaic virus*. Gejala yang muncul akibat virus ini adalah permukaan daun belang berwarna hijau tua dan hijau muda, daun layu dan mengering serta tanaman kerdil.
6. Kudis, Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Cladosporium cucumerinum*. Gejala yang muncul adalah buah tiba-tiba mengeluarkan cairan bening sampai coklat, buah mudah busuk dan sering berjatuhan

Busuk buah, Penyakit yang disebabkan oleh *Rhizopus* mengakibatkan buah busuk, mudah berjatuhan dan terdapat bercak kehitaman dan kecoklatan..

### Metode Penelitian

#### Alur Penelitian

Berikut alur penelitian yang akan dilaksanakan :



Gambar 2 Alur penelitian

**Hasil dan Pembahasan**  
**Analisis Tabel Keputusan**

Tabel keputusan digunakan sebagai acuan dalam membuat pohon keputusan dan kaidah yang akan digunakan. Berikut ini adalah tabel keputusan pada sistem pakar diagnosa hama dan penyakit tanaman mentimun :

TABEL 2 TABEL KEPUTUSAN

Gejala	Hama dan Penyakit										
	H01	H02	H03	H04	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07
G01	√				√		√	√			
G02			√							√	√
G03			√								√
G04	√							√			
G05				√					√		
G06		√									
G07		√									
G08			√								
G09				√							
G10				√							
G11					√						
G12						√					
G13							√				
G14							√				
G15							√				
G16								√			
G17									√		
G18									√		
G19										√	
G20										√	
G21											√

Penjelasan tabel keputusan :

Pada tabel keputusan yang ditunjukkan oleh Tabel 2 terdapat kode gejala, kode hama dan penyakit dimana saling berkaitan diantara keduanya. Berikut ini adalah penjelasan mengenai tabel keputusan tersebut :

1. Hama dengan kode H01 memiliki kode gejala G01 dan GG04.
2. Hama dengan kode H02 memiliki kode gejala G06 dan G07.
3. Hama dengan kode H03 memiliki kode gejala G02, G03 dan G08.
4. Hama dengan kode H04 memiliki kode gejala G05, G09 dan G10.
5. Penyakit dengan kode P01 memiliki kode gejala G01 dan G11.
6. Penyakit dengan kode P02 memiliki kode gejala G12.
7. Penyakit dengan kode P03 memiliki kode gejala G01, G13, G14 dan G15.
8. Penyakit dengan kode P04 memiliki kode gejala G01, G04 dan G16.
9. Penyakit dengan kode P05 memiliki kode gejala G05, G17 dan G18.
10. Penyakit dengan kode P06 memiliki kode gejala G02, G19 dan G20.
11. Penyakit dengan kode P07 memiliki kode gejala G02, G03 dan G21.

Keterangan kode hama dan penyakit

- H01 : Oteng-oteng (kutu kuya)
- H02 : Ulat tanah (Agrotisipon)
- H03 : Lalat tanah
- H04 : Kutu daun

Keterangan kode penyakit

- P01 : Daun busuk
- P02 : penyakit embun tepung
- P03 : Antraknose
- P04 : Bercak daun
- P05 : Virus
- P06 : Kudis
- P07 : Buah busuk

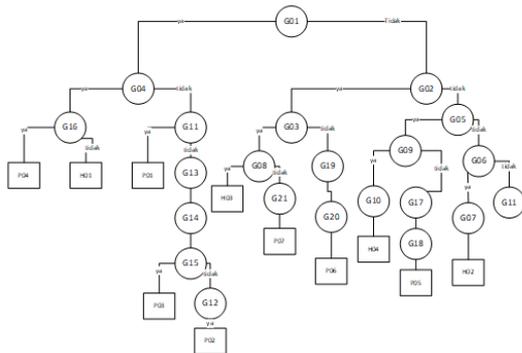
Keterangan kode gejala

- G01 : Daun menjadi kuning
- G02 : Buah tiba-tiba busuk
- G03 : Buah sering berjatuhan
- G04 : Daun berlubang
- G05 : Daun kering
- G06 : Menyerang tanaman yang masih muda
- G07 : Buah mentimun layu dan berakibat mati

- G08 : Memakan daging buah hingga berlubang
- G09 : Menyerang pucuk daun hingga keriput
- G10 : Daun menggulung keriting
- G11 : Daun berjamur
- G12 : Daun mudah membusuk
- G13 : Daun dan batang terdapat tepung
- G14 : Daun berwarna kecoklatan
- G15 : Tangkai batang berwarna kuning
- G16 : Buah berwarna kuning hingga kehitaman
- G17 : Permukaan daun belang berwarna hijau tua dan hijau muda
- G18 : Daun layu
- G19 : Tanaman kerdil
- G20 : Buah tiba-tiba mengeluarkan cairan bening sampai coklat
- G21 : Buah terdapat bercak kehitaman dan kecoklatan

**Analisis Pohon Penelusuran**

Pohon penelusuran dibuat untuk memudahkan dalam menentukan keputusan secara efisien melalui bentuk diagram yang dihasilkan dari tabel keputusan yang ditunjukkan oleh Tabel 2. Pohon penelusuran yang dibuat sesuai dengan metode yang dipakai yaitu *forward chaining*. Pohon penelusuran dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 14 Pohon Penelusuran

Berikut adalah kaidah produksi:

- Rule 1:** IF daun menjadi kuning  
AND daun berlubang  
THEN Oteng-oteng
- Rule 2:** IF menyerang tanaman yang masih muda  
AND buah mentimun layu dan mati  
THEN Ulat tanah
- Rule 3:** IF memakan daging buah hingga berlubang  
AND buah sering berjatuhan  
AND buah tiba-tiba busuk  
THEN Lalat buah
- Rule 4:** IF menyerang pucuk daun hingga keriput  
AND daun menggulung keriting  
AND daun kering  
THEN Kutu daun
- Rule 5:** IF daun berjamur  
AND daun berwarna kuning

THEN Busuk daun

- Rule 6:** IF daun membusuk  
THEN Penyakit embun tepung
- Rule 7:** IF daun dan batang terdapat tepung  
AND daun berwarna kuning  
AND daun berwarna kecoklatan  
AND tangkai batang berwarna kuning  
THEN Antraknose
- Rule 8:** IF buah berwarna kuning hingga kehitaman  
AND daun berwarna kuning  
AND daun berlubang  
THEN Bercak daun
- Rule 9:** IF daun mengering  
AND permukaan daun belang hijau tua dan hijau muda  
AND daun layu
- Rule 10:** IF tanaman kerdil  
AND buah tiba-tiba mengeluarkan cairan being sampai coklat  
AND buah mudah busuk  
THEN Kudis
- Rule 11:** IF buah berjatuhan  
AND buah terdapat bercak kehitaman dan kecoklatan  
AND buah busuk  
THEN Busuk buah

**Proses Perhitungan**

Perhitungan bobot pada sistem menggunakan pengetahuan peluang probabilitas klasik. Probabilitas ini dianggap sebagai suatu jenis permainan seperti pelemparan dadu, permainan kartu, pelemparan koin. Berikut rumus probabilitas klasik didefinisikan sebagai peluang P(A) dengan n adalah banyaknya kejadian nA merupakan banyaknya hasil mendapatkan A. Frekuensi relatif terjadinya A adalah maka [15],

$$P(A) = \frac{\text{jumlah kejadian}}{\text{total jumlah kejadian}} [6] \dots \dots \dots \text{(Persamaan 1)}$$

Gambar 20 Formula probabilitas

Kemudian bila diterapkan untuk mencari nilai presentase untuk kemungkinan terkena hama dan penyakit sesuai dengan gejala terpilih pada sistem pakar ini, maka:

$$P(A) = \frac{\text{jumlah gejala terpilih hama penyakit}(x)}{\text{total jumlah gejala hama penyakit}(x)} \times 100\% \dots \dots \dots \text{(Persamaan 2)}$$

Gambar 21 Formula probabilitas dalam bentuk presentase

**Pengujian Hasil Diagnosa**

Pengujian hasil diagnosa hama atau penyakit tanaman mentimun untuk menentukan keakuratan hasil diagnosa sistem dengan hasil diagnosa

mentimun. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini.

TABEL 6 TABEL PENGUJIAN HASIL DIAGNOSA

No	Gejala	Hasil		Kesimpulan
		Sistem	Pakar	
1	Daum membusuk	Penyakit embun tepung	Penyakit embun tepung	Sama
2	Daum berjamur, daun berwarna kuning	Busuk daun	Busuk daun	Sama
3	Daum dan batang terdapat tepung, daun berwarna kuning, daun berwarna kecoklatan, tangkai batang berwarna kuning	Antraknose	Antraknose	Sama
4	Daum menjadi kuning, daun berlubang	Oteng-oteng	Oteng-oteng	Sama
5	Menyerang tanaman yang sudah muda, buah menyirami layu dan mati	Ulat tanah	Ulat tanah	Sama
6	Memakan daging buah hingga berlubang, buah sering berjamur, buah tiba-tiba busuk	Lalat buah	Lalat buah	Sama
7	Menyerang pucuk daun hingga berputar, daun menguning kering, daun kering	Kutu daun	Kutu daun	Sama
8	Buah berwarna kuning hingga kehijauan, daun berwarna kuning, daun berlubang	Bercak daun	Bercak daun	Sama
9	Daum mengering, permukaan daun belang hijau tua dan hijau muda, daun layu	Virus	Virus	Sama
10	Tanaman kerdil, buah tiba-tiba mengeluarkan cairan bening sampai coklat, buah mudah busuk	Kudis	Kudis	Sama
11	Buah berjamur, buah terdapat bercak kehijauan dan kecoklatan, buah busuk	Busuk buah	Busuk buah	Sama

Dari 11 sample yang diuji menghasilkan hasil yang sama dengan diagnosa pakar. Maka pengujian sistem ini menghasilkan akurasi ketepatan sebesar 100% dan dikatakan layak oleh pakar.

### Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan Sistem Pakar dalam sistem ini digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman mentimun dengan meniru kerja para ahli / dokter, dan dapat menjawab pertanyaan yang menyangkut penyakit tanaman mentimun.
2. Perancangan sistem pakar diagnosa penyakit tanaman mentimun menggunakan metode *forward chaining* sebagai solusi alternatif dalam penyakit dan solusi. Hasil dari sistem pakar menggunakan metode *forward chaining* dapat diterapkan oleh para pengguna sesuai jenis gejala yang ada, agar para pengguna terutama masyarakat awam agar dapat mengetahui penyakit secara dini.
3. User dapat berkonsultasi langsung dengan mengakses website yang telah dibangun diinternet.
4. Kelemahan sistem ini terdapat dalam fitur pengetahuan yang belum dapat melakukan penambahan data pengetahuan.
5. Pengujian hasil diagnosa membuktikan bahwa sistem menghasilkan akurasi ketepatan sebesar 89% dan dikatakan layak oleh pakar.

### Saran

Dari kesimpulan diatas, maka penulis memberikan saran sebagai berikut:

Metode-metode *inferensi* dari sistem pakar kiranya dapat disempurnakan, serta dicari alternative lai yang memungkinkan penyelesaian jauh lebih baik. Dalam penelitian lebih lanjut dilakukan perbandingan antara metode *Forward Chaining* dengan metode-metode lain dalam menentukan solusi yang optimum.

Untuk pengembangan lebih lanjut terhadap sistem ini, disarankan untuk sering mencari informasi yang berhubungan dengan penyakit mentimun ini sehingga sistem yang dirancang selalu dinamis

### Daftar Pustaka

- [1] Umar Rizqi, Mariana R Arnie dan Purnamasari Oktavyani. "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Diabetes Melitus Menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis Web." *Jurnal Sisfotek Global* Vol. 7 No.1, 2017.
- [2] Hidayat Akik H dan Gumilang Gilang. "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Yang Disebabkan Oleh Rokok Dengan Metode *Forward Chaining*." *JUTEKIN* Vol 5 No. 2, 2017.
- [3] Sinaga Dayan Mikha. "Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Tanaman Terong Belanda dengan Menggunakan Metode *Forward Chaining*." *JATISI* Vol 1 No 1,2014.
- [4] Giarratano, J dan Riley, G. *Expert System : Principles and Programming*. USA: PWS Publishing Company. 2005.
- [5] Kusriani. *Sistem Pakar (Teori dan Aplikasi)*. Yogyakarta: Andi Offset. 2006.
- [6] Arhami, M. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi Offset. 2005.
- [7] Firebaugh, M. *Artificial Intelligence: A knowledge-Based Approach*. Boston: PWS-Kent Publishing Company. 1989.
- [8] Dewi, K S. *Artificial Intelegence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2003.
- [9] Fatansyah. *Basis Data*. Bandung: Informatika Bandung. 1999.
- [10] Al-Bahra bin Ladjamudin. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2005.
- [11] Nugroho, B. *PHP dan MySQL dengan Editor Dreamweaver MX*. Yogyakarta: Andi Offset. 2009.
- [12] Wicaksono, Y. *Membangun Bisnis Online dengan Mambo*. Jakarta: Elex Media Komputindo. 2008.
- [13] Nugroho, B. *Perancangan Web dengan Firework dan Dreamweaver MX*. Yogyakarta: Graha Media. 2005.
- [14] Suyanto, A. *Hama sayur dan buah*. Jakarta: PT Penebar Swadaya. 1994.
- [15] Turban. 1995. *Decesion Support System and Expert System*. Jakarta: Prentice Hall. 1995