

## ANALISIS PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI DENGAN MENGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS WEB

Gulda Patria <sup>1)</sup>, Fildzah Shabrina <sup>2)</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Manajemen Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Borobudur,  
Jl Raya Kalimalang No. 1 Jakarta Timur  
email : guldapatria@borobudur.ac.id

<sup>2</sup> Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Borobudur,  
Jl Raya Kalimalang No. 1 Jakarta Timur  
email : fildzah@borobudur.ac.id

**Abstract.** *Chili is a production crop that is much needed by the community, chili is a fruit vegetable that is very popular with people in Indonesia. This chili sauce, which is synonymous with spicy taste, is popular with many Indonesians. Made from additional chili peppers, this chili sauce is usually served to accompany other foods. To increase the production of chili plants, good care is needed. Production of chili plants will decrease if the types of diseases that attack are not paid attention to. To find out chili plant diseases, farmers only look at the disease without first knowing the symptoms that appear which will affect the production of chili plants. So we need experts who understand the symptoms of disease in chili plants. The existence of experts can be replaced by a system designed to detect disease symptoms in chili plants. The expert system that will be designed is web-based using the certainty factor method. It is hoped that this expert system will help increase the productivity of chili plants.*

**Keywords:** *expert system; chili; certainty factor; chili plants*

### PENDAHULUAN

Cabai merupakan salah satu komoditas hortikultura yang paling banyak dimanfaatkan sebagai bumbu dalam berbagai jenis masakan khas Nusantara. Meski bukan kebutuhan pokok, komoditas ini hampir pasti dibutuhkan bagi masakan khas tiap daerah di Indonesia. Cabai mengandung *capsaicin*, *dihydrocapsaicin*, vitamin A dan C, zat warna *capsaicin*, karoten, *kapsisidin*, *kapsikol*, *zeasantin*, *kriptosantin*, dan *clan lutein*. Selain itu, juga mengandung mineral, seperti zat besi, kalium, kalsium, fosfor, dan niasin. Cabai juga mengandung *selonine* dan *antosianin*. Kandungan dalam cabai itu mampu melindungi pencernaan dari infeksi, memaksimalkan produksi cairan pencernaan, serta membantu distribusi enzim ke perut.

Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan, konsumsi cabai besar di Indonesia tembus 636,56 ribu ton pada 2022. Angka tersebut meningkat dari 2021 yang sebanyak 596,14 ribu ton dan juga capaian 2020 sebanyak 549,48 ribu ton. Bahkan, konsumsi ini sudah melampaui sebelum pandemi Covid-19, tepatnya pada 2019, sebesar 629,02 ribu ton. BPS menjelaskan, produksi cabai besar pada 2022 mencapai 1,48 juta ton. Angka ini juga naik sebesar 8,47% atau 115,25 ribu ton dari 2021.

Tanaman cabai sangat banyak dibudidayakan oleh para petani di Indonesia, sehingga prospek budidaya tanaman cabai menjadi usaha yang menjanjikan bagi para petani. Budidaya dengan sistem modern (intensif) dan sistem tradisional (ekstensif). Sistem intensif umum digunakan untuk meningkatkan produktivitas produksi tanaman cabai. Untuk peningkatan produksi tanaman cabai, petani menggunakan sistem pemupukan dan perawatan yang lebih intensif. Hama dan penyakit senantiasa dijumpai pada tanaman pertanian, akan tetapi masalahnya adalah apakah hama atau penyakit tersebut menimbulkan kerugian atau tidak.

Kesulitan untuk mengidentifikasi jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman cabai menjadi penyebab berkurangnya hasil produksi atau bahkan gagal panen. Petani kesulitan untuk mengetahui gejala atau tanda bahwa tanaman cabai sedang diserang hama dan penyakit. Sehingga pencegahan untuk penanggulangan hama dan penyakit yang diakibatkan oleh gejala yang muncul menjadi terlambat dilakukan. Kerugian yang paling banyak dialami pada tanaman cabai diakibatkan oleh penyakit bercak daun, penyakit antraknosa, penyakit tepung, penyakit busuk leher akar, penyakit fusarium, dan penyakit rebah semai (Meilin, 2014).

Untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan penyuluh atau pakar dibidang tanaman cabai. Masalah yang muncul selanjutnya adalah ketersediaan pakar yang tidak senantiasa berada di tempat. Untuk itulah diperlukan sebuah sistem pakar yang menjadi pengganti penyuluh atau pakar. Sistem pakar adalah program berbasis pengetahuan yang menyediakan solusi-solusi untuk masalah-masalah dengan kualitas pakar (Tanshidiq, Hartanto, & Prabowo, 2017). Sistem pakar digunakan untuk meniru semua aspek yang ada dari kemampuan pengambilan keputusan berasal dari seorang pakar dan dengan menggunakannya secara maksimal untuk memecahkan suatu masalah dengan memanfaatkan teknologi AI (AI- Hafiz & Haswan, 2005). Sistem pakar bisa dapat digunakan pada bidang apa saja, sehingga sistem pakar nantinya dapat menjadi pengganti pakar atau penyuluh agar pengetahuan pakar dapat diubah ke dalam bentuk sistem.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah *certainty factor* adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk *metric* yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti.

Keterangan :

CF [H,E] : *Certainty factor* hipotesa yang dipengaruhi gejala (*evidence*) E. Besarnya CF berkisar antara 0 sampai Nilai 0 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak, sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

MB [H,E] : *Measure Of Belife* (Nilai kepercayaan) terhadap hipotesa H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

MD [H,E] : *Measure Of Disbelife* (Nilai ketidakpercayaan) terhadap hipotesa H yang jika diberikan *evidence* E

Formula dasar digunakan apabila belum ada nilai CF untuk setiap gejala yang menyebabkan penyakit. Kombinasi *Certainty factor* yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit.

- a. *Certainty factor* untuk kaidah dengan premis/gejala tunggal (*single premis rules*):

$$Cf_{gejala} = CF[Pengguna] * CF[Pakar] \quad (1)$$

- b. Apabila terdapat kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*Similary Concluded Rules*) atau lebih dikenal dengan suatu gejala, maka CF selanjutnya dihitung dengan persamaan:

CF Combine digunakan jika gejala lebih dari Satu gejala

$$CF_{Combine} = CF1 (CF2 - (1 - CF1)) \quad (2)$$

Keterangan :

CF1 = Merupakan hasil dari perkalian antara fakta *input* pertama pengguna dan data sistem

CF2 = Merupakan hasil dari perkalian antara fakta *input* kedua pengguna dan data sistem

Sedangkan untuk menghitung persentase terhadap penyakit, digunakan persamaan :

$$Cf_{persentase} = Cf_{combine} * 100 \quad (3)$$

Untuk mengetahui persentase terhadap penyakit maka hasil CF combine dikalikan 100. Untuk menentukan keterangan faktor keyakinan dari pakar, dilihat dari Cfcombine dengan berpedoman dari tabel interpretasi (*term certainty factor*).

Proses menghitung persentase keyakinan diawali dengan pemecahan sebuah kaidah (*rule*) yang memiliki gejala majemuk, mejadi kaidah-kaidah yang memiliki gejala tunggal. Kemudian masing-masing *rule* baru akan dihitung CF nya dengan menggunakan persamaan berikut :

$$Cf_{gejala} = CF[Pengguna] * CF[Pakar] \quad (4)$$

Namun apabila terdapat lebih dari satu gejala, maka CF penyakit dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$Cf_{combine} = CF1 - (CF2*(1-CF1)) \quad (5)$$

Berikut adalah tabel kepastian *Certainty factor* :

Tabel 1. Kepastian *Certainty factor*

No	Keterangan	Nilai Keyakinan
1	Sangat Yakin	1
2	Yakin	0,8
3	Cukup Yakin	0,6
4	Sedikit Yakin	0,4
5	Tidak Yakin	0,2

## HASIL DAN PEMBAHASAN

*Certainty factor* merupakan suatu metode sistem pakar untuk melakukan diagnosis suatu penyakit dengan menggunakan persentase keyakinan seorang pakar terhadap suatu data/fakta. Faktor kepastian membuktikan apakah suatu fakta itu pasti atau tidak pasti yang berbentuk metric.

Diagnosa penyakit cabai dirancang menggunakan metode *certainty factor*, ini didasari karena metode ini cocok diterapkan untuk mengetahui gejala-gejala penyakit cabai yang kemudian digunakan untuk menentukan jenis penyakit yang menyerang tanaman cabai, adapun data dari gejala dan jenis penyakit yang menyerang tanaman cabai dijelaskan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Daftar Gejala Penyakit Cabe

Gejala	Penjelasan
GJ001	Disebabkan oleh cendawan <i>Cercospora Capsici</i>
GJ002	Daun berupa bercak kecil bentuk bulat dan kering
GJ003	Warna pucat sampai putih dengan warna tepi lebih tua
GJ004	Daun menguning
GJ005	Daun gugur
GJ006	Cendawan <i>Colletotrichum sp</i> dan <i>Gloeosporium spp</i>
GJ007	Ditularkan dari udara dan biji
GJ008	Bercak cokelat kehitaman pada permukaan buah
GJ009	Seluruh permukaan buah keriput
GJ010	Warna kulit buah seperti jerami padi
GJ011	Serangan menyebar ke tangkai dan buah
GJ012	Cendawan <i>Fusarium Oxysporium</i>
GJ013	Ditularkan dari udara, air dan bibit
GJ014	Tanaman layu mulai dari daun bagian bawah
GJ015	Jaringan batang dan akar berwarna cokelat
GJ016	Bila batang dibelah tampak sistem jaringan pembuluh menjadi pucat

Gejala	Penjelasan
GJ017	Disebabkan oleh virus mosaic, virus daun, virus y dan lain-lain
GJ018	Ditularkan oleh kutu daun
GJ019	Daun-daun muda terdapat gambar mosaic
GJ020	Permukaan daun tidak rata
GJ021	Daun menjadi lebih kecil
GJ022	Ukuran buah menjadi kecil
GJ023	Daun pucat dimulai dari daun-daun pucuk
GJ024	Tulang daun menebal
GJ025	Daun menggulung ke atas
GJ026	Daun mengecil
GJ027	Daun berwarna kuning terang
GJ028	Tanaman kerdil dan tidak berbuah

Tabel 3. Penyakit Cabai

Kode penyakit	Penyakit cabai
P001	Bercak daun Serkospora
P002	Busuk buah
P003	Layu fusarium
P004	Virus kompleks
P005	Daun keriting kuning

Tabel 4. Fakta Baru

Fakta baru	Hypothesis	Nilai CF
P001	Hypothesis	0,20
P001	Hypothesis	0,36
P001	Hypothesis	0,32
P002	Hypothesis	0,20
P002	Hypothesis	0,80
P002	Hypothesis	0,75
P003	Hypothesis	0,20
P003	Hypothesis	0,32
P003	Hypothesis	0,17
P004	Hypothesis	0,20
P004	Hypothesis	0,14
P004	Hypothesis	0,34
P005	Hypothesis	1,00
P005	Hypothesis	0,90
P005	Hypothesis	0,90
P005	Hypothesis	0,85

Dari Tabel 4 terdapat hipotesis yang sama dan selanjutnya dilakukan perhitungan CF gabungan (kombinasi) dengan rumus:

$$CF1 + CF2 * (1 - CF1) \quad (6)$$

Perhitungan fakta baru:

1. Bercak daun serkospora
  - a.  $CF1+CF2 * (1-CF1) = 0,20 + 0,36 (1-0,20) = 0,448$
  - b.  $0,448+CF3 * (1-0,488) = 0,448 + 0,32 * (1-0,488) = 0,4239$
 Hasil kombinasi \* 100% = 42,39%
2. Busuk buah
  - a.  $CF1+CF3 * (1-CF1) = 0,20 + 0,80 (1-0,20) = 0,8$
  - b.  $0,8 +CF3 * (1-0,8) = 0,8 + 0,75 (1-0,8) = 0,31$
 Hasil kombinasi \* 100% = 31%
3. Virus kompleks
  - a.  $CF1+CF2 * (1-CF1) = 0,20 + 0,14 (1-0,20) = 0,272$
  - b.  $0,272 + CF3 * (1-0,272) = 0,272 + 0,34 (1-0,272) = 0,445$
 Hasil kombinasi \* 100% = 44,5 %
4. Layu fusarium
  - a.  $CF1+CF2 * (1-CF1) = 0,20 + 0,32 (1 - 0,20) = 0,416$
  - b.  $0,416 + CF3 * (1-0,416)= 0,416 + 0,17 (1-0,416) = 0,342$
 Hasil kombinasi \* 100% = 34,2%
5. Daun keriting kuning
  - a.  $CF1+CF2 * (1-CF1) = 0,9+0,9 (1-0,9) = 0,18$
  - b.  $0,18 + CF3 * (1-0,18) = 0,18 + 0,90 (1-0,18) = 0,8856$
  - c.  $0,8856 + CF4 *( 1-0,8856) = 0,8856 + 0,85 *( 1-0,8856) = 0,1985$
 Hasil kombinasi \* 100% = 19,85%

Dari perhitungan yang telah dilakukan maka diketahui persentase nilai terbesar adalah jenis penyakit yang sering menyerang tanaman cabai dengan nilai 44,5% adalah virus kompleks. Adapun solusi pencegahan dapat dijelaskan pada Tabel 5.

Tabel 5. Solusi Pencegahan

SOLUSI	Sanitasi dengan cara memusnahkan daun atau sisa-sisa tanaman terinfeksi Menanam benih yang bebas pentogen pada lahan yang tidak terkontaminasi Waktu tanam yang baik pada musim kemarau dengan irigasi yang baik Aplikasi fungisida apabila diperlukan
SL 001	Perlakukan biji dengan merendam biji dalam air panas (55 <sup>0</sup> C) selama 30 menit Sanitasi rumput-rumput / gulma dan buah cabe yang busuk dengan cara dimusnahkan Menanam benih yang bebas pentogen pada lahan yang tidak terkontaminasi Melakukan perbaikan drainase tanah Aplikasi fungisida yang sudah dianjurkan
SL 002	Sanitasi dengan mengeradikasi tanaman yang terserang kemudian dicabut dan dimusnahkan Memperbaiki pengairan untuk mencegah terjadinya genangan air dengan membuat guludan setinggi 40-50 cm Menggunakan benih yang sehat Melakukan pergiliran tanaman dengan tanaman bukan inang

	Aplikasi fungisida yang sudah dianjurkan
SL 003	Pemberantasan serangga vektor (penular) seperti Aphids dan Thrips dengan semprotan insektisida yang efektif. Tanaman cabe yang menunjukkan gejala sakit dan mencurigakan terserang virus dicabut dan dimusnahkan. Melakukan pergiliran (rotasi) tanaman dengan tanaman yang bukan famili Solanaceae.
SL 004	Pemberantasan serangga vektor (penular) seperti Aphids dan Thrips dengan semprotan insektisida yang efektif. Tanaman cabe yang menunjukkan gejala sakit dan mencurigakan terserang virus dicabut dan dimusnahkan. Melakukan pergiliran (rotasi) tanaman dengan tanaman yang bukan famili Solanaceae.
SL 005	Pemupukan yang berimbang, yaitu 150-200 kg Urea, 50-500 kg Za, 100-150 kg TSP, 100-150 KCL, dan 20-30 ton pupuk organik per hektar Melakukan pergiliran tanaman dengan tanaman bukan inang Penggunaan mulsa perak didataran tinggi dan jerami didataran rendah Memangkas daun tanaman yang baru Mencukupi kebutuhan air karena penyakit akan bertambah berat bila kekurangan air

## SIMPULAN

Penelitian yang telah dilakukan dan menghasilkan kesimpulan Dari perhitungan yang telah dilakukan maka diketahui persentase nilai terbesar jenis penyakit yang sering menyerang tanaman cabai dengan nilai 44,5% adalah virus kompleks dimana solusi pencegahan dengan cara pemberantasan serangga vektor (penular) seperti Aphids dan Thrips dengan semprotan insektisida yang efektif. Tanaman cabe yang menunjukkan gejala sakit dan mencurigakan terserang virus dicabut dan dimusnahkan. Melakukan pergiliran (rotasi) tanaman dengan tanaman yang bukan famili Solanaceae.. Dengan adanya sistem ini petani yang masih menunggu untuk memperoleh informasi penyakit yang menyerang tanaman mereka dapat menggunakan sistem ini untuk memperoleh diagnosa awal dari penyakit yang menyerang, sehingga penyuluh bisa cepat dalam memberikan diagnosa lanjutan yang diperlukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al- Hafiz, N., & Haswan, F. (2005). Fuzzy Logic Untuk Menghitung Tingkat Kesuburan Tanah Terhadap Tanaman Cabe. *Jurnal Saintikom UNIKS*, 71-87.
- Kadir, A. (2005). *Dasar Pemrograman Web dengan ASP*. Yogyakarta: Andi.
- Meilin, A. (2014). *Hama Dan Penyakit Tanaman Cabai Serta Pengendaliannya*. Jambi: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.
- Muhlisin, I. (2015). Sistem Pakar Identifikasi Penyakit dan Hama Tumbuhan Teh dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android, 3(1)
- Tanshidiq, A. M., Hartanto, A. D., & Prabowo, D. (2017). Penerapan Metode Forward Chaining pada Aplikasi System Pakar Diagnose Penyakit pada Tanaman Bunga Kamboja (Adenium).