

# SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN KUBIS MENGUNAKAN METODE BACKWARD CHAINING

Akbar Yudistira Al Hakami<sup>1</sup>, Fathulloh<sup>2</sup>, Nurul Mega Saraswati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Peradaban  
yudistiraalhakami10@gmail.com, fathul.peradaban@gmail.com, nurul.mega.s@gmail.com  
Jl. Raya Pagojengan KM 03 Paguyangan Brebes

## Abstrak

### Kata Kunci:

sistem pakar,  
*backward chaining*,  
tanaman kubis

Tanaman kubis dapat diserang dengan berbagai macam penyakit, penyakit tersebut dapat diketahui dari gejala yang ditimbulkan, akan tetapi untuk mengetahui secara tepat jenis penyakit yang menyerang memerlukan seorang pakar/ahli pertanian, sedangkan jumlah pakar pertanian terbatas dan tidak dapat mengatasi permasalahan petani dalam waktu bersamaan, sehingga diperlukan suatu sistem yang mempunyai kemampuan seperti seorang pakar, dimana sistem ini berisi keahlian seorang pakar pertanian mengenai penyakit tanaman kubis. Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem pakar menggunakan metode backward chaining yang berguna untuk membantu petani dalam mendiagnosa penyakit tanaman kubis. Sistem pakar ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman php dengan database mysql. Sistem pakar ini mampu melakukan diagnosa pada penyakit tanaman kubis dengan cara mengajukan gejala-gejala penyakit pada saat pemeriksaan, berdasarkan gejala yang muncul, sistem ini memberikan hasil diagnosa kemudian akan menampilkan penyakit dan solusi dari tanaman kubis tersebut.

### Abstract:

*expert system*,  
*backward chaining*,  
*cabbage plant*.

*Cabbage plant can be attacked with various kinds of diseases, these diseases can be known from the symptoms caused, but to know exactly the type of disease that attacks requires an expert / agricultural expert, while the number of agricultural experts is limited and cannot solve the problems of farmers at the same time, so we need a system that has the ability like an expert, where this system contains the expertise of an agricultural expert regarding cabbage plant diseases. In this study, an expert system was designed using the backward chaining method which was intended to assist farmers in diagnosing cabbage plant diseases. This expert system was developed using the PHP programming language with mysql database. This expert system is able to diagnose cabbage plant diseases by asking for symptoms of the disease at the time of examination, based on the symptoms that appear, this system will provide diagnostic results and then display the disease and solutions for the cabbage plant.*

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi di era industri 4.0 berjalan sangat pesat. Seiring berjalannya waktu, berbagai macam perangkat lunak dan perangkat keras yang didukung teknologi kecerdasan buatan dikembangkan untuk membantu pekerjaan manusia agar mempercepat dan mempermudah, khususnya dibidang pertanian [1]. Indonesia merupakan salah satu negara agraris dengan berbagai macam jenis produk industri pertanian yang dihasilkan, salah satu jenis tanaman yang banyak ditanam oleh penduduk Indonesia adalah kubis. Kubis merupakan tumbuhan yang digunakan sebagai bahan pangan berupa sayuran dan banyak dibudidayakan karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi sebagai komoditas olahan

makanan dan sayur [2]. Salah satu teknologi kecerdasan buatan (*artificial intelligent*) yaitu sistem pakar.

Sistem pakar (*Expert System*) adalah sistem yang dirancang untuk mendapatkan pengetahuan yang dimiliki oleh manusia yang ahli pada bidang tertentu yang kemudian pengetahuan tersebut dimasukan ke dalam komputer melalui sebuah aplikasi yang dirancang untuk menyelesaikan permasalahan seperti yang biasa dilakukan oleh pakar atau ahli [3]. Sistem pakar yang digunakan pada komputer dapat membantu seseorang memperoleh pengetahuan atau penjelasan hanya dengan sekedar mencari suatu informasi yang bisa didapatkan dari seorang pakar atau ahlinya [4]. Pakar/ahli yang digunakan pada penelitian ini yaitu Wahyu Febriyono S.P, M.P. dosen jurusan agribisnis di Universitas Peradaban, merupakan lulusan S1 dan S2 fakultas pertanian Universitas Jendral Soedirman dengan disiplin ilmu hama dan penyakit tumbuhan. Salah satu contoh sistem pakar yang terdapat pada bidang pertanian yaitu diagnosa penyakit pada tanaman sayuran seperti sawi, kentang, kubis dll.

Kubis merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak dikonsumsi karena berbagai manfaat yang terdapat di dalamnya, kubis memiliki sifat mudah busuk, produksi musiman, dan tidak tahan lama. Kubis dengan nama latin *brassica oleracea var capitata* termasuk dalam golongan tanaman sayur semusim atau umur pendek, tanaman ini hanya dapat dilakukan panen satu kali, setelah itu akan mati. Pemanenan kubis dilakukan pada saat umur kubis mencapai 60-70 hari setelah ditanam [5]. Perawatan yang dilakukan pada tanaman kubis harus dengan baik, karena tanaman kubis merupakan salah satu tanaman yang rentan terkena penyakit, selain itu kubis juga memiliki sifat mudah busuk, jika penyakit pada tanaman kubis tidak secepatnya diketahui dan terlambat dalam penangannya, maka mengakibatkan tanaman kubis tidak dapat tumbuh serta mati. Hal tersebut akan menyebabkan kerugian yang dialami petani semakin besar, maka dibutuhkan suatu cara penyelesaian secara efektif dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman kubis.

Desa Pandansari Kecamatan Paguyangan merupakan wilayah dataran tinggi yang ada di Kabupaten Brebes dengan mayoritas penduduknya bekerja sebagai petani sayuran, salah satunya dengan menanam sayur kubis. Desa Pandansari mempunyai potensi besar dalam memanfaatkan sayur kubis sebagai produksi terbesar dari sekian banyak hasil tanaman sayur lainnya, akan tetapi dalam pelaksanaannya penanaman tanaman kubis sering terjadi penurunan produksi, gagal panen, petani sering mendapat kerugian yang disebabkan karena kurangnya pengetahuan petani dalam perawatan tanaman kubis dan serangan berbagai macam penyakit/hama pada tanaman kubis, salah satu faktor yang sangat merugikan bagi petani yaitu petani tidak mengetahui penyakit yang menyerang tanaman kubis serta tidak mengetahui solusi yang tepat dalam penangannya.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk membuat “sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman kubis menggunakan metode *backward chaining*”, yang diharapkan dapat membantu petani kubis dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman kubis sehingga paska panen dapat menghasilkan kubis yang baik dan mengurangi tingkat kerugian akibat gagal panen.

## LANDASAN TEORI

### A. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem yang dirancang untuk memperoleh pengetahuan yang dimiliki oleh pakar atau ahli pada bidang tertentu yang kemudian pengetahuan tersebut dimasukan ke dalam komputer melalui sebuah aplikasi yang dirancang untuk menangani permasalahan seperti yang biasa dilakukan oleh ahli atau pakar. Jika suatu aplikasi dapat menggunakan pengetahuan manusia pada komputer untuk mensimulasikan keterampilan bermasalah dan mengusulkan solusi sebagai seorang pakar atau ahli, maka aplikasi tersebut termasuk sistem pakar [6]. Sistem pakar yang digunakan dalam komputer, akan mendapatkan pengetahuan atau penjelasan hanya dengan mencari suatu informasi yang hanya bisa didapatkan dari seorang pakar atau ahlinya.

### B. Diagnosa

Diagnosa merupakan suatu proses untuk mengidentifikasi suatu penyakit tanaman melalui gejala dan tanda penyakit yang khas, termasuk faktor-faktor lain yang berhubungan dengan proses pembentukan penyakit tersebut [7].

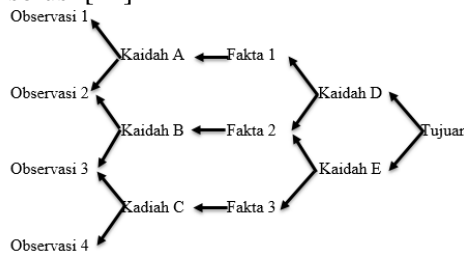
**C. Penyakit**

Penyakit pada tanaman merupakan kondisi dimana sel dan jaringan tanaman tidak berfungsi secara normal yang ditimbulkan karena gangguan secara terus menerus oleh gen patogenik atau faktor lingkungan (abiotik) [8]. Berikut adalah macam-macam penyakit pada tanaman kubis [9]:

1. Penyakit Akar Pekuk (*Plasmiodiophora Brassicae* Wor)
2. Penyakit Busuk Hitam (*Xanthomonas Campestris*)
3. Penyakit Kaki Hitam (*Phoma Lingam*)
4. Penyakit Bercak daun *Alternaria* (*Alternaria Brassicae*)
5. Penyakit Busuk Basah (*Erwinia Caratovora*)
6. Penyakit Tepung Berbulu (*Peronospora Parasitica*)
7. Penyakit Mosaik (*Turnip Mosaic Virus*)

**D. Backward Chaining**

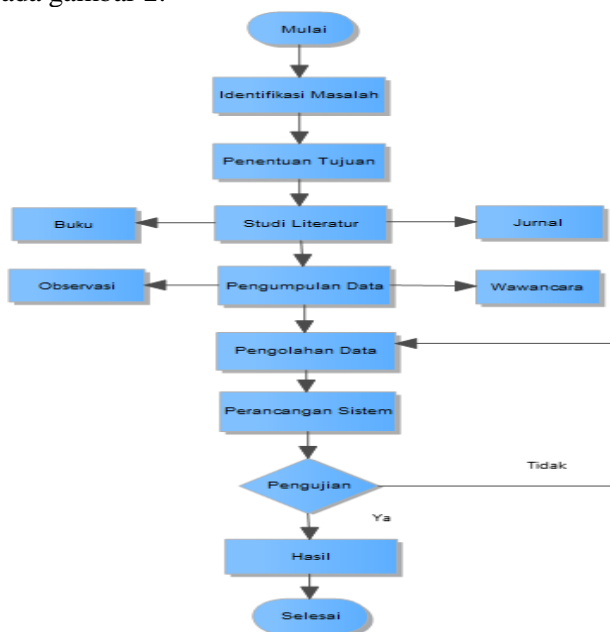
Backward chaining adalah strategi pencarian yang arahnya kebalikan dari runtut maju (forward chaining), proses pencarian dimulai dari tujuan yang artinya kesimpulan menjadi solusi permasalahan yang dihadapi [10]. Mesin inferensi mencari kaidah-kaidah dalam basis pengetahuan yang kesimpulannya merupakan solusi yang ingin dicapai, kemudian dari kaidah-kaidah yang diperoleh, masing-masing kesimpulan dirunut balik jalur yang mengarah ke kesimpulan tersebut. Jika informasi atau nilai dari atribut yang mengarah ke kesimpulan maka sesuai dengan data yang diberikan maka kesimpulan tersebut merupakan solusi [11]



**Gambar 1.** Diagram Backward Chaining.

**METODE PENELITIAN**

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari identifikasi masalah, penentuan tujuan, studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, perancangan sistem, pengujian dan hasil. Tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2.** Tahapan Penelitian

**A. Alat Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mendukung dalam pengumpulan data dan pengolahan data. Berikut alat yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan untuk mendukung dalam pelaksanaan penelitian ini, yaitu:

- a. Laptop Lenovo Thinkpad X 260
- b. RAM 4 GB
- c. *Harddisk* 500 GB
- d. *Mouse*

2. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang digunakan untuk mendukung dalam pelaksanaan penelitian ini, yaitu:

- a. *Php*
- b. *Enterprise Architect*
- c. *Visual Studio Code*
- d. *Mysql*
- e. *Windows 10*
- f. *Microsoft Word 2016*

**B. Teknik Analisis**

Analisis sistem merupakan tahapan dari suatu pemrograman dan sebagai tahap awal dalam mengevaluasi permasalahan yang akan terjadi serta kendala yang dihadapi. Teknik analisa pada penelitian yang akan digunakan dalam membangun sistem adalah sebagai berikut:

- 1. Pengumpulan data gejala-gejala serta penyakit tanaman kubis terkait.
- 2. Merumuskan masalah pada sistem yang digunakan dalam membangun aplikasi yang bertujuan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman kubis.
- 3. Melakukan pemahaman masalah sehingga dapat mengetahui tujuan pembuatan program untuk diagnosa penyakit pada tanaman kubis.
- 4. Perancangan informasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit pada tanaman kubis menggunakan bahasa pemrograman *php*.
- 5. Perancangan tampilan sistem untuk diagnosa

**C. Analisa Basis Pengetahuan**

Basis pengetahuan merupakan sumber utama dari sebuah sistem pakar yang meliputi buku-buku, jurnal, dan pengetahuan yang didapatkan serta hasil wawancara dengan pakar dibidang pertanian.

**Tabel 1.** Penyakit Tanaman Kubis

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P001	Akar Pekuk ( <i>Plasmodiophora brassicae</i> Wor)
P002	Kaki Hitam ( <i>Phoma lingam</i> )
P003	Busuk Hitam ( <i>Xanthomonas campestris</i> )
P004	Bercak Daun <i>Alternaria</i> ( <i>Alternaria brassicae</i> )
P005	Tepung Berbulu ( <i>Peronospora Parasitica</i> )
P006	Busuk Basah ( <i>Erwinia caratovora</i> )
P007	Mosaik ( <i>Turnip mosaic virus</i> )

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Pengumpulan Data**

Peneliti memperoleh data yang didapat dari wawancara kepada pakar bidang pertanian yaitu Wahyu Febriyono S.P, M.P. serta pemilik lahan tanaman kubis dan observasi secara langsung ke lahan tanaman kubis yang terdapat di Desa Pandansari Kecamatan Paguyangan. Hasil data yang didapatkan dari wawancara dan observasi yaitu pada tanaman kubis terdapat 7 macam penyakit diantaranya penyakit akar pekuk, kaki hitam, busuk hitam, bercak daun *aleternia*, tepung berbulu, busuk basah dan mosaik.

**B. Pengolahan Data**

Berdasarkan data yang telah didapatkan, pada sistem pakar menggunakan metode *backward chaining* menghasilkan kaidah *rule* pada penyakit tanaman kubis yang dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Kaidah Rule Penyakit Tanaman Kubis

No.	Kaidah <i>Rule</i>
1.	THEN P001, IF G01 AND G02 AND G03

2.	THEN P002, IF G04 AND G05 AND G06 AND G07
3.	THEN P003, IF G08 AND G09 AND G10
4.	THEN P004, IF G01 AND G11 AND G12 AND G13
5.	THEN P005, IF G14 AND G15 AND G16 AND G17
6.	THEN P006, IF G18 AND G19
7.	THEN P007, IF G20 AND G21
8.	THEN P001, P004 IF G01 AND G02 AND G03 AND G11 AND G12 AND G13

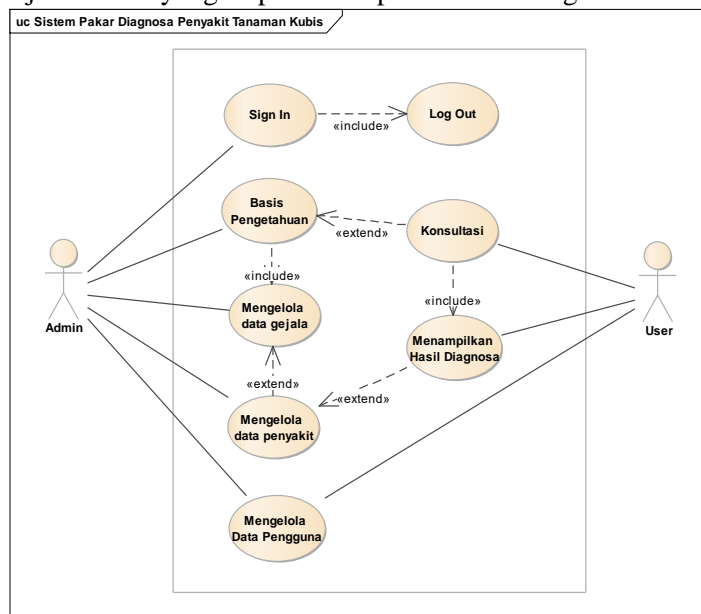
**C. Alur Backward Chaining**

Peneliti memperoleh data 7 penyakit, 21 gejala dan 8 aturan (*rule*) yang akan menghasilkan relasi atau hubungan, dimana relasi tersebut dapat menyimpulkan suatu hasil diagnosa penyakit pada tanaman kubis. Hasil dari aturan (*rule*) yang berlaku diperoleh sebagai berikut:

1. THEN penyakit akar pekuk (P001) IF daun memucat dan layu pada siang hari, pada sore hari daun kembali segar (G01) AND terjadinya bintil atau kelenjar yang tidak teratur (G02) AND akar terinfeksi jamur yang menyebabkan pembelahan dan pembesaran sel (G03).
2. THEN penyakit kaki hitam (P002) IF pangkal batang terdapat kanker memanjang berwarna coklat muda (G04) AND daun terdapat bercak berwarna gelap (G05) AND akar akan rusak sehingga tanaman menjadi layu kemudian mati (G06) AND tepi daun terdapat warna kemerahan (G07).
3. THEN penyakit busuk hitam (P003) IF daun terdapat daerah yang berwarna kuning atau pucat (G08) AND tulang daun berwarna coklat tua atau hitam (G09) AND jaringan helai daun yang mengering seperti selaput dan tulang tulang daun berwarna hitam (G10).
4. THEN penyakit bercak daun (P004) IF daun terdapat bercak kecil berwarna gelap (G11) AND cuaca lembab jamur tampak sebagai bulu-bulu halus kebiruan (G12) AND pada tangkai, batang dan buah terdapat bercak berbentuk garis (G13).
5. THEN penyakit tepung berbulu (P005) IF diatas jaringan daun diantara tulang daun menguning (G14) AND daun yang menguning berubah menjadi coklat dan tekstur menjadi seperti kertas (G15) AND daun bawah rontok (G16) AND pada sisi bawah daun terdapat bercak putih seperti tepung (G17).
6. THEN penyakit busuk basah (P006) IF daun batang berwarna coklat atau kehitaman (G18) AND bagian yang terinfeksi bermula terjadi bercak kebasahan (G19).
7. THEN penyakit mosaik (P007) IF daun terdapat gambar mosaik disertai adanya lepuh (G20) AND tulang daun menjadi pucat (G21).

**D. Perancangan Sistem**

Perancangan sistem akan memberikan gambaran tentang sistem yang akan dibuat dan nantinya akan dikembangkan menjadi sistem yang siap untuk dipakai. Perancangan sistem ini sebagai berikut:

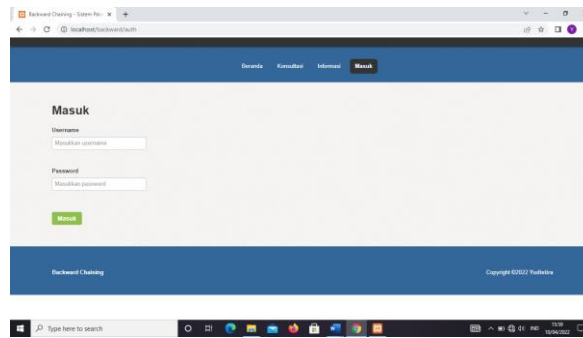


**Gambar 3.** Perancangan Sistem

**E. Implementasi Sistem**

Implementasi sistem merupakan tahap akhir dalam pengembangan sistem, dimana pada tahap ini akan diimplementasikan sebuah sistem yang sudah terlebih dahulu dirancang. Hasil dari implementasinya sebagai berikut:

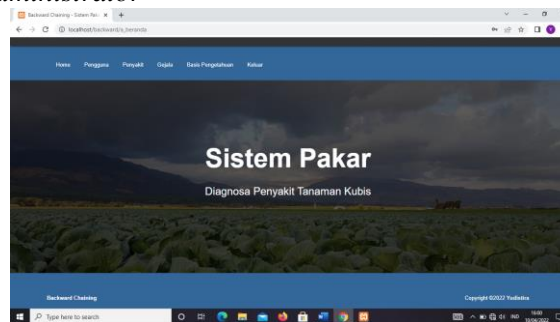
1. Tampilan Halaman *Log In*



**Gambar 4.** Tampilan Halaman Log In

**Gambar 4.** merupakan tampilan halaman *log in* untuk admin atau pakar guna mengakses ke sistem dengan memasukkan *username* dan *password*.

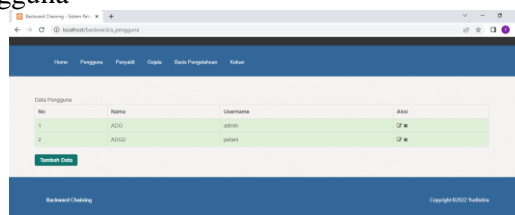
2. Tampilan Halaman *Administrator*



**Gambar 5.** Tampilan Halaman Administrator

**Gambar 5.** merupakan tampilan halaman *administrator* yang terdiri dari beberapa menu antara lain: *home*, *pengguna*, *penyakit*, *gejala* dan *basis pengetahuan*.

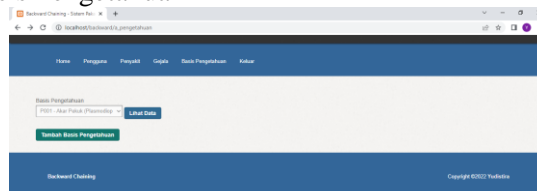
3. Tampilan Halaman *Pengguna*



**Gambar 6.** Tampilan Halaman Pengguna

**Gambar 6.** menjelaskan tentang tampilan halaman pengguna, dimana pada halaman ini dapat mengelola siapa saja yang dapat masuk ke sistem.

4. Tampilan Halaman *Basis Pengetahuan*

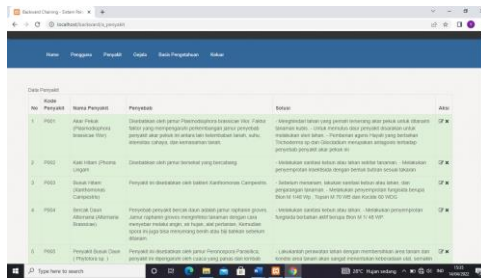


**Gambar 7.** Tampilan Halaman Basis Pengetahuan

**Gambar 7** menjelaskan tentang tampilan halaman basis pengetahuan dimana pada halaman berfungsi untuk menentukan *rule* basis pengetahuan pada sistem pakar.

5. Tampilan Halaman *Penyakit*

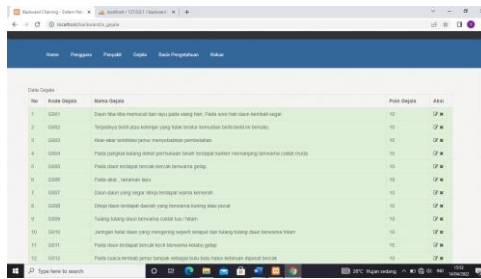
**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN KUBIS MENGGUNAKAN.....**



**Gambar 8.** Tampilan Halaman Penyakit

**Gambar 8.** merupakan tampilan halaman penyakit yang dimana admin / pakar dapat mengedit menambah dan menghapus penyakit beserta solusinya.

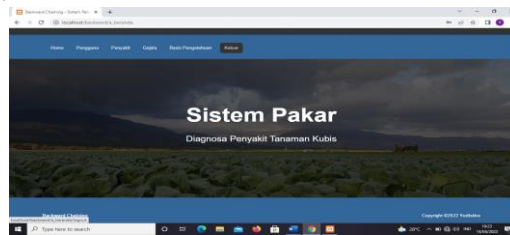
**6.** Tampilan Halaman Gejala



**Gambar 9.** Tampilan Halaman Gejala

**Gambar 9.** merupakan tampilan halaman gejala dimana admin / pakar dapat mengedit, menambah, dan menghapus gejala pada tanaman kubis.

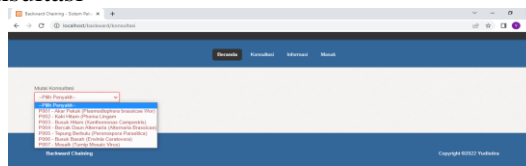
**7.** Tampilan Menu Log Out



**Gambar 10.** Tampilan Halaman Log Out

**Gambar 10.** menjelaskan tentang tampilan halaman *log out*, dimana halaman ini berfungsi untuk admin keluar dari sistem dengan menekan menu keluar, secara otomatis admin keluar dari sistem.

**8.** Tampilan Halaman Konsultasi



**Gambar 11.** Tampilan Halaman Konsultasi

**Gambar 11.** merupakan tampilan halaman konsultasi yang digunakan oleh pengguna guna berkonsultasi terkait penyakit pada tanaman kubis.

**9.** Tampilan Halaman Informasi



**Gambar 12.** Tampilan Halaman Informasi

**Gambar 12.** merupakan tampilan halaman informasi yang dimana berisi tentang pengetahuan terkait tanaman kubis

#### F. Pengujian Sistem

Implementasi sistem selesai, selanjutnya dilakukan pengujian pada sistem tersebut dengan pengujian *black box*, hasil dari pengujian sebagai berikut:

**Tabel 3.** Pengujian *Black Box*

No	Fungsi yang diuji	Unit yang di tes	Hasil Pengujian
1.	<i>Login user</i> atau <i>administrator</i>	Memasukan <i>username</i> dan <i>password</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
2.	Menu pada halaman <i>user</i> atau <i>administrator</i>	Menampilkan menu pada halaman <i>administrator</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
3.	Gejala pada <i>administrator</i>	Membuat, menyunting, menghapus gejala pada halaman <i>administrator</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
4.	Penyakit pada <i>administrator</i>	Membuat, menyunting, menghapus penyakit pada halaman <i>administrator</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
5.	Menu Basis Pengetahuan	Membuat, menyunting, menghapus <i>rule</i> pada halaman <i>administrator</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
6.	<i>Log out</i>	Keluar dari halaman <i>user</i> atau <i>administrator</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
7.	Halaman Konsultasi	Menampilkan hasil dari konsultasi penyakit	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
8.	Halaman Informasi	Ketika diklick menampilkan halaman informasi terkait tanaman kubis	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
9.	Menu pada pengguna	Membuat dan menghapus data pengguna pada halaman <i>administrator</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak Berhasil

#### G. Hasil

Pada bagian ini akan membahas tentang hasil penelitian tentang sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman kubis menggunakan metode *backward chaining*.

1. Hasil dari penelitian ini adalah menerapkan sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman kubis menggunakan metode *backward chaining*, dengan adanya sistem ini dapat membantu pengguna dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman kubis sehingga pengguna dapat lebih cepat mengetahui jenis penyakit yang terdiagnosa tanpa menunggu kehadiran seorang pakar.
2. Sistem pakar ini mendiagnosa suatu penyakit menggunakan metode *backward chaining*. Metode ini melakukan diagnosa dengan cara mencari kesimpulan dengan cara menganalisa gejala-gejala yang dialami dengan ilmu para ahli pertanian tanaman kubis akan tersimpan dalam sistem ini.
3. Hasil dari sistem pakar ini disertai dengan solusi dari penyakit tanaman kubis, setelah hasil ditemukan kemudian pengujian fungsi dari sistem menggunakan *black box* agar sistem tersebut tepat sesuai dengan gejala yang ada, serta menggunakan pengujian berdasarkan pakar/ahli dibidang pertanian yaitu menghasilkan efektivitas yang bisa dikategorikan baik dengan nilai presentasi 84%.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Metode *backward chaining* dapat diterapkan ke dalam sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman kubis serta mampu membantu petani untuk mendiagnosa penyakit dengan gejala-gejala yang timbul serta solusi pencegahannya pada tanaman kubis secara dini. Sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman kubis menggunakan metode *backward chaining* menghasilkan nilai efektivitas 84%, sistem ini terbilang efektif guna mendiagnosa penyakit pada tanaman kubis.



## Referensi

- [1] A. M. Yusuf, "Penerapan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Dalam Mendiagnosis Penyakit Tanaman Cabai," *Progr. Stud. Inform.*, 2020.
- [2] M. S. C. Mawuntu, "Efektivitas Ekstrak Dau Sirsak dan Daun Pepaya Dalam Pengendalian *Plutella Xylostella*, pada Tanaman Kubis Di Kota Tomohon," *J. Ilm. Sains*, vol. 16, no. 1, p. 24, 2019.
- [3] S. Sapri and K. Khairil, "Sistem Pakar Penanganan Kasus Sengketa Tanah Menggunakan Metode Backward Chaining," *J. Tek.*, vol. 17, no. 2, pp. 113–124, 2019.
- [4] N. Ahmad and Iskandar, "Metode Forward Chaining untuk Deteksi Penyakit Pada Tanaman Kentang," *JINTECH J. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 7–20, 2020.
- [5] A. Jaenudin and N. Sugesa, "Pengaruh Pupuk Kandang dan Xendawan Mikoriza Arbuskular Terhadap Pertumbuhan, Serapan dan Hasil Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.)," *Agros wagati J. Agron.*, vol. 6, no. 1, 2019.
- [6] A. S. Puspaningrum, E. R. Susanto, and A. Sucipto, "Penerapan Metode Forward Chaining untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Sawi," *INFORMAL Informatics J.*, vol. 5, no. 3, p. 113, 2020.
- [7] A. W. O. Gama, I. W. Sukadana, and G. H. Prathama, "Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Mata (Penelusuran Gejala Dengan Metode Backward Chaining)," *J. Elektron. List. Telekomun. Komputer, Inform. Sist. Kontrol*, vol. 1, no. 2, pp. 71–76, 2019.
- [8] S. B. Kudadiri and N. A. Hasibuan, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Tomat yang Disebabkan Abu Vulkanik Sinabung Menerapkan Metode Teorema Bayes," vol. 2, no. 3, pp. 193–199, 2021.
- [9] S. P. Kristanto, Stjipto, and Soekarto, "Pengendalian Hama Pada Tnaman Kubis dengan Sistem Tanam Tumpangsari," *Berk. Ilm. Pertan.*, vol. 1, no. 1, pp. 7–9, 2019.
- [10] R. Siregar, "Sistem Pakar Analisa Kerusakan Pada Sepeda Motor Honda Beat Injection Dengan Metode Backward Chaining," *Petir*, vol. 11, no. 1, pp. 1–8, 2018.
- [11] Yenita Wijaya, "Sistem Pakar Kerusakan Hardware Komputer Dengan Metode Forward Chaining," *J. Momentum*, vol. 18, no. 2, pp. 53–59, 2019.