



# Sistem Pakar Pengedintifikasian Hama Penyakit Pada Tanaman Anggrek Hitam Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Backward Chaining

Eka Nur Sri Wahyuni<sup>1</sup>, Rachmat Wahid Saleh Insani<sup>2</sup>, Alda Cendekia Siregar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia  
eka.wahyuni@unmuhpnk.ac.id

<sup>2</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia  
rachmad.wahid@unmuhpnk.ac.id

<sup>3</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia  
alda.siregar@unmuhpnk.ac.id

## Abstrak:

Anggrek Hitam (*Coelogyne Pandurata*) merupakan salah satu anggrek alam endemik Kalimantan, anggrek hitam termasuk dalam anggrek yang dilindungi oleh pemerintah karna terancam kepunahannya dan tercantum dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1999. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah menggunakan Metode *forward chaining* dan *backward chaining* sebagai alur sistem yang merupakan proses pelacakan, sedangkan *certainty factor* merupakan suatu nilai kepastian yang telah diberikan oleh para ahli untuk membuktikan suatu fakta. Hasil penelitian berupa *web* yang digunakan oleh admin untuk mempesentasikan kemampuan pakar dan aplikasi *android* yang digunakan oleh user untuk mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman anggrek hitam serta penanganan dan perawatan. Pada uji *black box* dan uji pakar fungsi sistem berjalan sesuai yang diharapkan. Aplikasi sistem pakar ini dibuat dengan menggunakan dua metode yaitu *forward chaining* dan *backward chaining*, aplikasi ini dapat digunakan untuk membantu para petani dalam mengetahui hama yang menyerang anggrek hitam dan bagaimana cara penanganannya. Hasil perhitungan manual dan secara sistem, bahwa gejala daun menguning dan daun layu dengan masing-masing bobot user 1 dan 0.6 anggrek hitam terkena penyakit busuk lunak 87.20%

## Kata Kunci:

Anggrek hitam, Sitem pakar, Forward chaining, Backward chaining, Certainty factor.

## Abstract:

Black Orchid (*Coelogyne Pandurata*) is one of the endemic natural orchids of Kalimantan, black orchid is included in the orchid protected by the government because it is threatened with extinction and is listed in Government Regulation of the Republic of Indonesia Number 7 of 1999. Expert system is a computer-based system that uses knowledge, facts and reasoning techniques in solving problems using the forward chaining and backward chaining methods as a system flow which is a tracking process, while the certainty factor is a certainty value that has been given by experts to prove a fact. The results of the research are in the form of a web that is used by admins to present expert abilities

and android applications that are used by users to diagnose pests and diseases on black orchid plants as well as handling and care. In the black box test and expert test the system functions run as expected. This expert system application is made using two methods, namely forward chaining and backward chaining, this application can be used to assist farmers in knowing the pests that attack black orchids and how to handle them. The results of manual and system calculations, that the symptoms of yellowing leaves and wilted leaves with user weights of 1 and 0.6 respectively, black orchids affected by soft rot disease 87.20%

**Keywords:**

Black orchid, Expert system, Forward chaining, Backward chaining, Certainty factor

## 1. Pendahuluan

Anggrek Hitam dalam bahasa latinnya *Coelogyne Pandurata* merupakan salah satu anggrek alam endemik Kalimantan[1]. Menyusutnya luas hutan dan perburuan anggrek hitam untuk dijual kepada para pecinta dan kolektor anggrek, serta mudahnya diserang oleh hama tanaman dan penyakit membuat anggrek semakin langka. Hama dapat diartikan dengan hewan pengganggu yang menyerang bagian-bagian tanaman anggrek, sehingga menyebabkan anggrek tidak maksimal atau bahkan bisa menyebabkan kematian [2]

Anggrek hitam juga mempunyai banyak manfaat seperti: Menghentikan pendarahan rahim, mengatasi pendarahan internal di dalam perut, Anti-diare, mengatasi disentri, mengobati *TBC*, mengobati sakit maag, mengobati *TBC* usus, membantu pertumbuhan dan meningkatkan kekebalan tubuh dan sebagai tanaman hias. Bentuk bunga yang unik menyebabkan anggrek ini dieksploitasi. Kegiatan eksploitasi anggrek hitam dari alam akan berdampak pada kepunahan apabila tidak dilakukan usaha pelestarian[3]. Selain itu anggrek hitam termasuk dalam anggrek yang dilindungi oleh pemerintah yang tercantum dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1999 yang dikeluarkan pada tanggal 27 Januari 1999[4]

Kesulitan dalam mengidentifikasi hama dan penyakit dari anggrek hitam menjadi permasalahan utama dikarenakan terbatasnya pengetahuan para pembudidaya mengenai hama serta sedikitnya jumlah pakar penyakit tanaman anggrek sehingga penyebaran penyakit tanaman anggrek hitam tidak dapat tertangani dengan cepat[5]. Selain itu, dibutuhkan juga peran seorang pakar untuk mengetahui spesies anggrek hitam berdasarkan ciri-ciri fisiknya. Oleh karena itu, diperlukan bantuan seorang ahli yang ahli dalam mengatasi penyakit tanaman anggrek hitam dan hama serangga. Namun, ahli hama tidak selalu dapat membantu menyelesaikan masalah. Berdasarkan keadaan tersebut, maka pada penelitian ini, aplikasi sistem pakar dibuat berbasis *mobile* dengan platform yang digunakan adalah Android. Aplikasi dibuat berbasis *mobile* agar aplikasi yang dibuat bisa digunakan kapan saja dan dimana saja.

Berdasar latar belakang diatas maka penulis membuat judul "Sistem Pakar Pegidentifikasi Hama dan Penyakit Pada Tanaman Anggrek Hitam Menggunakan Metode Forward Chaining dan Backward Chaining" yang diharapkan dapat memberikan solusi dari permasalahan yang sesuai pada gejala-gejala penyakit pada tanaman anggrek hita

## 2. Metode Penelitian

### 1.2.1 Metode *Forward Chaining*

Dalam sistem pakar ini digunakan metode runut maju (*forward chaining*) yang berarti menggunakan aturan kondisi-aksi[9]. Data yang sudah tersimpan akan digunakan untuk menentukan aturan mana yang dijalankan, kemudian akan diambil kesimpulan. Metode *forward chaining* digunakan karena pada sistem pakar ini pengguna memilih fakta terlebih dahulu yang sesuai dengan dirinya, lalu dibuat konklusi atas fakta yang telah dipilih sebelumnya[10].

Pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri (*IF dulu*). Dengan kata dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis. *Forward Chaining* berangkat dari kiri ke kanan, yaitu dari premis menuju kepada kesimpulan akhir, metode ini sering disebut data driven yaitu pencarian dikendalikan oleh data yang diberikan[11].

### 1.2.2 Metode *Backward Chaining*

*Backward chaining* atau *Backward Reasoning* merupakan salah satu dari metode inferensi yang dilakukan untuk di bidang kecerdasan buatan. *Backward chaining* dimulai dengan pendekatan tujuan atau goal oriented atau hipotesa[12]. Pada *backward chaining* kita akan bekerja dari konsekuen ke antesedent untuk melihat apakah terdapat data yang mendukung konsekuen tersebut. Pada metode inferensi dengan *backward chaining* akan mencari aturan atau rule yang memiliki konsekuen yang mengarah kepada tujuan yang diskenarioikan/diinginkan. Pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kanan (THEN dulu). Dengan kata lain, penalaran dimulai dari hipotesis terlebih dahulu, dan untuk menguji kebenaran hipotesis tersebut harus dicari fakta-fakta yang ada dalam basis pengetahuan[13]

### 1.2.3 Metode *Certainty Factor*

Faktor ketidakpastian merupakan 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 [14]

#### Rumus/Persamaan

Certainty factor (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. CF didefinisikan sebagai pada persamaan 1 berikut, [14]:

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

Keterangan:

CF[h,e] : Faktor kepastian

MB[h,e] : Ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h

MD[h,e] : Ukuran ketidakpercayaan terhadap hipotesis h

h : Hipotesis (dugaan)

e : Evidence (peristiwa atau fakta)

Formula dasar digunakan apabila belum ada nilai CF untuk setiap gejala yang menyebabkan penyakit. Kombinasi certainty factor yang digunakan untuk mengdiagnosa kerusakan adalah[15]:

1. Certainty Factor untuk kaidah dengan premis/gejala tunggal (single premis rules), digunakan persamaan (2).

$$CF_{gejala} = CF_{user} * CF_{pakar} \quad (2)$$

2. Apabila terdapat kaidah dengan kesimpulan yang serupa (similiary concluded rules) atau lebih dari satu gejala, maka CF selanjutnya dihitung dengan persamaan:

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF_{gejala} * (1 - CF_{old}) \quad (3)$$

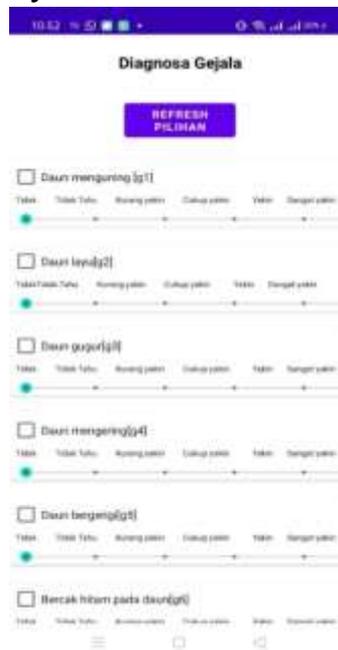
3. Sedangkan untuk menghitung persentase terhadap kerusakan, digunakan persamaan:

$$CF_{persentase} = CF_{combine} * 100\% \quad (4)$$

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Hasil Perancangan Sistem

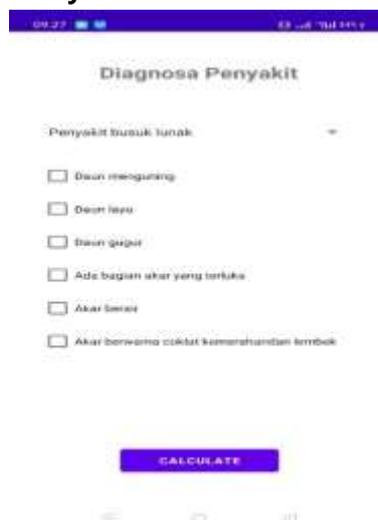
##### a. Tampilan Menu Diagnosa Gejala



**Gambar 1 : Tampilan menu *diagnosa***

Pada Gambar 1 adalah menu diagnosa penyakit yang digunakan *user* untuk memilih gejala yang berguna untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman anggrek hitam serta tingkat persentase nilai ketidakpastiannya.

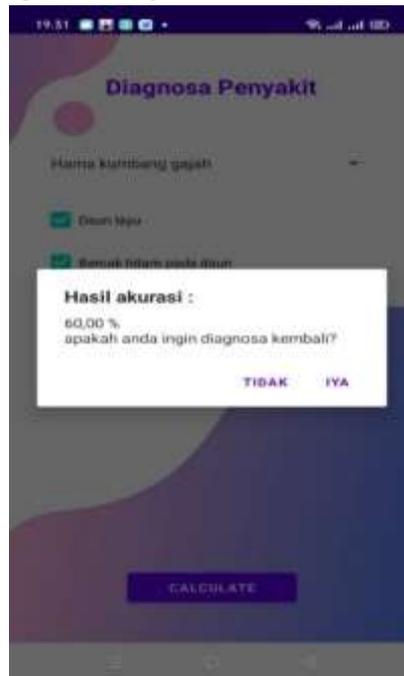
##### b. Tampilan Menu Diagnosa Penyakit



**Gambar 2: Tampilan menu diagnosa penyakit**

Pada Gambar 2 yaitu tampilan hasil diagnosa yang didapat dari gejala-gejala yang dipilih oleh user melalui penyakit.

### c. Tampilan Menu Hasil Diagnosa Penyakit



**Gambar 3: Tampilan hasil *diagnosa* penyakit**

Pada Gambar 3 yaitu tampilan adalah menu diagnosa penyakit yang digunakan user untuk memilih gejala yang berguna untuk mendiagnosa gejala pada tanaman anggrek hitam serta tingkat persentasi nilai akurasinya

### d. Tampilan Menu Hasil Diagnosa Gejala



**Gambar 4 tampilan hasil *diagnosa* gejala**

Pada Gambar 4 yaitu tampilan hasil diagnosa yang didapat dari gejala-gejala yang dipilih oleh user.

### 3.2 Perhitungan manual

Untuk menentukan hasil diperlukan data gejala sebagai contoh user telah memilih beberapa gejala. Data gejala yang dipilih user memiliki nilai cf kombinasi sebagai berikut:

**Tabel 1 : Gejala yang terpilih oleh pakar**

No	Gejala Terpilih	Nilai CF
1	Daun menguning	0.8
2	Daun layu	0.6

**Tabel 2 : Gejala yang terpilih oleh user**

No	Gejala Terpilih	Nilai CF
1	Daun menguning	1
2	Daun layu	0.6

**Tabel 3 : Hama dan Penyakit yang terhubung**

No	Gejala yang terpilih	Hama dan Penyakit
1	Daun menguning	Busuk lunak
2	Daun layu	Busuk lunak
3	Daun menguning	Busuk akar
4	Daun menguning	Layu fusarium
5	Daun layu	Kumbang gajah

Pada tabel diatas dapat diketahui sebagai penakit dan hama yang terhubung dengan gejala-gejala pilihan user. hama tersebut memiliki persentase masing-masing pada sistem. Sistem akan menampilkan hama dengan urutan yang dimulai dari persentase tertinggi. Perhitungan manual dari tiap hama dijabarkan sebagai berikut.

Rumus untuk mencari persentase dari nilai CF tiap gejala.

$$CF_{combine} = CF_{fold} + CF_{gejala} * (1 - CF_{fold})$$

#### 1. Busuk lunak

$$\begin{aligned} \text{Daun menguning} &: \text{nilai pakar} * \text{nilai user} \\ &= 0.8 * 1 \\ &= 0.8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Daun layu} &: \text{nilai pakar} * \text{nilai user} \\ &= 0.6 * 0.6 \\ &= 0.36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cf gabungan} &: 0.8 + 0.36 * (1 - 0.8) \\ &= 0.872 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cf persentase} &: 0.872 * 100\% \\ &= 87.20\% \end{aligned}$$

#### 2. Busuk akar

$$\begin{aligned} \text{Daun menguning} &: \text{nilai pakar} * \text{nilai user} \\ &= 0.8 * 0.8 \\ &= 0.48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cf persentase} &: 0.48 * 100\% \\ &= 48\% \end{aligned}$$

3. Layu fusarium

$$\begin{aligned} \text{Daun menguning} &: 0.8 \times 1 \\ &= 0.8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cf persentase} &: 0.8 \times 100\% \\ &= 80\% \end{aligned}$$

4. Kumbang gajah

$$\begin{aligned} \text{Daun layu} &: 0.6 \times 0.6 \\ &= 0.36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cf persentase} &: 0.36 \times 100\% \\ &= 36\% \end{aligned}$$

Jadi untuk gejala daun menguning (sangat yakin) dan daun layu (cukup yakin) adalah penyakit busuk lunak 87.20%

### 3.3 Pengujian Pakar

Pengujian verifikasi pakar adalah pengujian dengan cara membandingkan hasil diagnosa dari pakar dengan hasil diagnosa dari sistem, tabel pengujian dapat dilihat table 4.

**Tabel 4 : Pengujian Pakar**

Nama kasus	Gejala	Sistem	Pakar	Keterangan
Kasus 1	G001,G002, G003, G012	Penyakit Busuk Akar	Penyakit Busuk Akar	Benar
Kasus 2	G001,G0016, G020	Penyakit Busuk Lunak	Penyakit Busuk Lunak	Benar
Kasus 3	G001, G004	Penyakit Layu Fusarium	Penyakit Layu Fusarium	Benar
Kasus 4	G002, G006 G007	Hama kumbang gajah Hama kumbangperisai	Hama kumbang gajah Hama kumbang perisai	Benar
Kasus 5	G003, G008			Benar
Kasus 6	G011 ,G015	Hama thripsanggrek	Hama thripsanggrek	Benar
Kasus 7	G017 ,G018	Hama tungauanggrek	Hama tungauanggrek	Benar
Kasus 8	G008 ,G019	Hama siput telanjang	Hama siput telanjang	Benar
Kasus 9	G06 ,G010	Hama ulat bunga	Hama ulat bunga	Benar
Kasus 10	G01 ,G02	Penyakit Busuk Lunak	Penyakit Busuk Lunak	Benar

Dari Tabel 4 didapatkan hasil *cross check* antara sistem dengan pakar diperoleh nilai kecocokan sebanyak 10 kasus yang berbeda sehingga persentasinya akurasi sebesar 100%.

### 3.4 Pengujian Blacbox

Pengujian dilakukan dengan metode *Blackbox* untuk menguji fungsional sistem.

**Gambar 5: Pengujian Blackbox Admin**

No	Proses Yang Diuji	Hasil Yang Diharapkan	Berhasil	
			Ya	Tidak
1	<i>Login</i>	Menampilkan Halaman <i>Login</i> Admin	√	
2	<i>Dashboard</i> Admin	Menampilkan <i>Dashboard</i> Admin	√	
3	Lihat Data Gejala	Menampilkan Data Gejala	√	
4	TambahGejala	Menampilkan <i>Form</i> TambahGejala	√	
5	Edit Gejala	Menampilkan <i>Form</i> Edit Gejala	√	
6	Hapus Gejala	Menghapus Data Gejala	√	
7	Lihat Data Penyakit	Menampilkan Data Penyakit	√	
8	Tambah Penyakit	Menampilkan <i>Form</i> Tambah Penyakit	√	
9	Edit Penyakit	Menampilkan <i>Form</i> Edit Penyakit	√	
10	Hapus Penyakit	Menghapus Data Penyakit	√	
11	Lihat data Perawatan	Menampilkan Data Perawatan	√	
12	Tambah Perawatan	Menampilkan <i>Form</i> Perawatan	√	
13	Edit Perawatan	Menampilkan <i>Form</i> Edit Perawatan	√	
14	Hapus Perawatan	Menghapus data Perawatan	√	
15	Lihat data informasi	Menampilkan Data Informasi	√	
16	Tambah Perawatan	Menampilkan <i>Form</i> Tambah Perawatan	√	
17	Edit Data User	Menampilkan <i>Form</i> Edit User	√	
18	Hapus Data User	Menghapus Data User	√	

Dapat dilihat dari Gambar 5: Pengujian Blackbox *Admin* semua proses pada sisi *admin* berjalan dengan sebagaimana mestinya sesuai dengan yang diharapkan pada proses perancangan sistem.

**Tabel 6: Pengujian Blackbox user**

No	Proses Yang Diuji	Hasil Yang Diharapkan	Berhasil	
			Ya	Tidak
1	Perawatan	Menampilkan Data Perawatan	√	
2	Daftar Penyakit	Menampilkan Hasil Diagnosa	√	
3	Diagnosa Gejala	Menampilkan Data Hama	√	
4	Info	Menampilkan Pertanyaan Dan Pilihan Gejala	√	

Dapat dilihat dari Gambar 5: Pengujian Blackbox *Admin* semua proses pada sisi *user* berjalan dengan sebagaimana mestinya sesuai dengan yang diharapkan pada proses perancangan sistem.

Berdasarkan pengujian *blackbox* *admin* dan *blackbox* *user* yang telah dilakukan oleh sistem yang telah dibuat, pada validasi uji coba menggunakan perangkat lunak (*Black Box*) telah sesuai dengan hasil yang di harapkan oleh system.

### 3.5 Penyakit dan Hama

Pada analisis data hama penyakit terdapat 9 hama dan penyakit, data-data tersebut dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7: kode hama dan peyakit**

No	Kode penyakit	Nama hama dan penyakit
1	P1	Penyakit busuk lunak
2	P2	Penyakit busuk akar
3	P3	Penyakit layu fusarium
4	P4	Hama kumbang gajah
5	P5	Hama kumbang perisai
6	P6	Hama thrips anggrek
7	P7	Hama tungau anggrek
8	P8	Hama siput telanjang
9	P9	Hama ulat bunga

### 3.6 Data Gejala

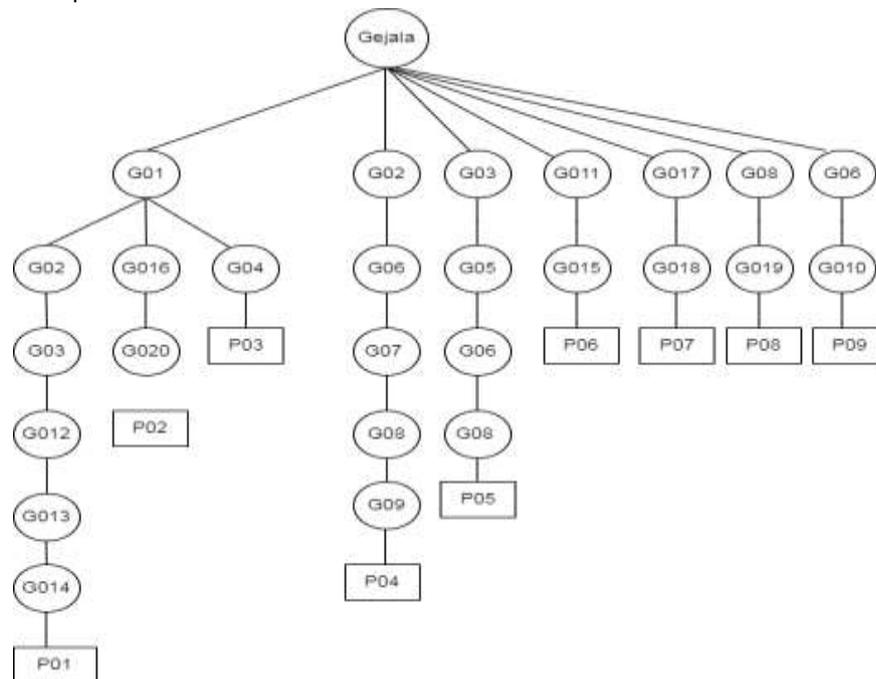
Pada analisis data gejala terdapat 20 gejala yang disebabkan oleh hama dan penyakit pada tanaman anggrek hitam, data-data tersebut dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8: Kode Gejala**

No	Kode Gejala	Gejala	Bobot
1	G01	Daun menguning	0.8
2	G02	Daun layu	0.6
3	G03	Daun gugur	0.4
4	G04	Daun mengering	0.6
5	G05	Daun bergerigi	0.6
6	G06	Bercak hitam pada daun	0.8
7	G07	daun terdapat bekas gigitan dan telur	0.6
8	G08	Daun bolong tak beraturan	1
9	G09	Layu pada bunga	0.4
10	G010	Bunga rusak/tidak utuh	0.4
11	G011	Bunga berguguran	0.4
12	G012	Ada bagian akar yang terluka	0.6
13	G013	Akar berair	0.4
14	G014	Akar berwarna coklat kemarahan dan lembek	0.4
15	G015	Daun dan tangkai berubah warna abu abu	0.6
16	G016	Buff berair/lunak	1
17	G017	Bagian atas daub berwarna coklat	0.8
18	G018	Daun dan tangkai berubah warna coklat	0.6
19	G019	Daun terdapat lendir dan kotoran	1
20	G020	Mengeluarkan aroma tidak sedap	0.8

### 3.7 Pohon Keputusan

Pembuatan pohon keputusan bertujuan untuk membantu menyederhanakan dalam proses akuisisi pengetahuan. Pohon keputusan dirancang dalam tujuan untuk mengetahui atribut (kondisi) yang dapat direduksi sehingga mempermudah dalam proses pencarian keputusan. Gambar pohon keputusan sistem pakar diagnosa hama padi menggunakan metode forward chaining dan backward chaining dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5: Pohon keputusan

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Sistem Pakar Pengidentifikasi Hama dan Penyakit Pada Tanaman Anggrek Hitam Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aplikasi sistem pakar ini dibuat dengan menggunakan dua metode yaitu *forward chaining* dan *backward chaining*, aplikasi ini dapat digunakan untuk membantu para petani dalam mengetahui hama yang menyerang anggrek hitam dan bagaimana cara penanganannya.
2. Berdasarkan hasil pengujian *blackbox* pada metode *forward chaining* (*diagnosa gejala*) dan *backward chaining* (*daftar penyakit beserta solusinya*) aplikasi ini berjalan dengan baik.
3. Untuk gejala daun kuning dan daun layu dengan masing-masing nilai ketidakpastiaan user 1 dan 06 adalah penyakit busuk lunak 87.20%

### Pustaka

- [1] G. H. Wastito, "Bab II Landasan Teori Anggrek Hitam," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2018.
- [2] S. J. Kustini, "Anggrek Hitam," *Yayasan WWF- Indones.*, pp. 1–2, 2011, [Online]. Available: <https://www.wwf.or.id/?33062/Anggrek-Hitam-Coelogyne-pandurata>
- [3] P. . J.A. Barrowman, "Jenis Hama Pada Tanaman," no. 1990, pp. 38–59, 1994.

- [4] Presiden Republik Indonesia, "Peraturan Pemerintah Republik No 7 Tahun 1999 Indonesia Tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa," pp. 1–18, 1999.
- [5] Ansori, "Habitat Anggrek Hitam," *Pap. Knowl. Towar. a Media Hist. Doc.*, vol. 3, no. April, pp. 49–58, 2015.
- [6] A. Deprianto, Wamiliana, "Pengembangan Sistem Pakar Berbasis Web Mobile Untuk Mengidentifikasi Penyebab Kerusakan Telepon Seluler Dengan Menggunakan Metode Forward Dan Backward Chaining," *J. Komutasi*, vol. 1, no. Sistem Pakar, pp. 1–9, 2015.
- [7] M. W. Pangestika and A. C. Siregar, "Reduced Rule Base Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Balita Gizi Buruk Di Kalimantan Barat," *Cybernetics*, vol. 3, no. 01, pp. 36–48, 2019, doi: 10.29406/cbn.v3i01.1818.
- [8] A. N. D. Soetarmono, Athiyah, R. Munarto, J. Tanjung, A. S. M. Lumenta, and B. A. Sugiarto, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit HPV (Human Papilloma Virus)," *E-journal Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 28–39, 2018.
- [9] Y. Irawan, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Stroke Dengan ( Studi Kasus Rumah Sakit Umum Daerah Selasih Pangkalan Kerinci )," *Riau J. Comput. Sci.*, vol. 7, no. 01, pp. 47–52, 2021, [Online]. Available: <https://e-journal.upp.ac.id/index.php/RJOCS/article/view/2074>
- [10] R. Himawan, "Sistem Pakar Dengan Metode Forward Chaining Untuk Mendiagnosa Penyakit Chikungunya," *Skripsi*, pp. 1–49, 2017.
- [11] D. T. Kusuma, S. Karmila, and T. A. Nova, "Forward Chaining Dalam Diagnosis Penyakit Tumbuhan Allium Cepa Var Aggregatum," *Petir*, vol. 11, no. 2, pp. 164–178, 2018, doi: 10.33322/petir.v11i2.347.
- [12] D. E. C. Na and C. Hipertensiva, "Perancangan Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit," pp. 2–19.
- [13] B. Yuwono, "Pengembangan Sistem Pakar Pada Perangkat Mobile Untuk Mendiagnosa Penyakit Gigi," *Semin. Nas. Inform. 2010 (semnasIF 2010)*, vol. 1, no. Seminar Nasional Informatika semnasIF, pp. 42–50, 2010.
- [14] S. Maharani, P. Dan, and B. Masalah, "Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Mendeteksi Dini Penyakit Tropis Pada Balita," *J. Inform. Mulawarman Ed. Februari*, vol. 8, no. 1, pp. 20–24, 2013.
- [15] R. Rachman and A. Mukminin, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Penentuan Minat dan Bakat Siswa SD," *Khazanah Inform. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 2, p. 90, 2018, doi: 10.23917/khif.v4i2.6828.

## Lampiran

1. Dokumentasi mewawancarai pakar angrek di UPT Agribisnis kotaPontianak bapak Ulung Sunandar S.P



2. Dokumentasi penyerahan aplikasi ke pihak UPT

