

PENERAPAN METODE TEOREMA BAYES UNTUK MENDETEKSI HAMA PADA TANAMAN PADI MAYAS KALIMANTAN TIMUR

Novianti Puspitasari¹, Hamdani Hamdani², Heliza Rahmania Hatta³, Anindita Septiarini⁵, Sumaini⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman
Jalan Sambaliung No. 9 Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Indonesia

e-mail: novipuspitasari@unmul.ac.id¹, hamdani@unmul.ac.id², heliza_rahmania@yahoo.com³,
anindita@unmul.ac.id⁴, summaini97@gmail.com⁵

Received : September, 2021

Accepted : October, 2021

Published : October, 2021

Abstract

The community very much needs the nutritional needs of food during a pandemic. One source of nutrition that can be obtained is rice or rice derived from rice plants. Mayas rice is a rice plant with advantages in terms of high taste quality and components of certain physiological functions that are beneficial to health. However, Mayas rice has quite a lot of pest attacks, thus reducing agricultural production. On the other hand, the knowledge possessed by the community regarding pests in Mayas rice is still very minimal. Hence, people find it difficult to determine the proper pest control method. Bayes theorem applied in an expert system can be a solution to diagnose the types of pests that attack Mayas rice. The research data is a knowledge base that contains 32 symptoms that appear and 10 types of pests that attack Mayas rice. The results showed that the percentage of certainty in the diagnosis of the types of pests that pounded Mayas rice was based on the symptoms given by the user. The level of testing using ten test cases displays a percentage of 90%, which indicates that this expert system is suitable to be used to provide information to related parties about the types of pests that attack Mayas rice.

Keywords: bayes theorem, expert system, mayas rice, pests

Abstrak

Kebutuhan nutrisi dari makanan disaat pandemi sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Salah satu sumber nutrisi yang dapat diperoleh adalah beras atau nasi yang berasal dari tanaman padi. Padi mayas merupakan tanaman padi yang memiliki keunggulan dalam hal kualitas rasa yang tinggi dan komponen fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan. Namun, padi mayas memiliki serangan hama yang cukup banyak, sehingga menurunkan hasil produksi pertanian. Disisi lain pengetahuan yang dimiliki oleh masyarakat terkait hama pada padi mayas masih sangat minim, sehingga masyarakat kesulitan dalam menentukan cara pengendalian hama yang tepat. Teorema bayes yang diterapkan dalam sebuah sistem pakar dapat menjadi solusi untuk mendiagnosa jenis hama yang menyerang padi mayas. Data penelitian merupakan basis pengetahuan yang berisi 32 gejala yang muncul dan 10 jenis hama yang menyerang padi mayas. Hasil penelitian menunjukkan presentase kepastian hasil diagnosa jenis hama yang menyerang padi mayas berdasarkan gejala yang diberikan pengguna. Tingkat pengujian menggunakan sepuluh kasus uji menampilkan persentase sebesar 90% yang mengindikasikan bahwa sistem pakar ini layak digunakan untuk memberikan informasi kepada pihak terkait tentang jenis hama yang menyerang padi mayas.

Kata Kunci: hama, padi mayas, sistem pakar, teorema bayes,

1. PENDAHULUAN

Makanan merupakan kebutuhan pokok manusia selain udara dan air. Di masa pandemi Covid-19 seperti saat ini kebutuhan nutrisi dari makanan merupakan hal yang sangat penting. Salah satu sumber nutrisi adalah beras yang merupakan hasil panen dari tanaman padi [1]. Tanaman padi memiliki berbagai macam varietas diantaranya adalah padi Mayas yang merupakan padi lokal dari Provinsi Kalimantan Timur. Padi Mayas memiliki beberapa keunggulan diantaranya adalah kualitas rasa yang tinggi dan tahan terhadap cengkraman lingkungan abiotik seperti kekeringan sehingga mengakibatkan harga jualnya cukup tinggi baik di pasar lokal maupun di pasar internasional [2], [3].

Padi Mayas merupakan tanaman padi gunung lokal yang ditanam di ladang oleh masyarakat setempat dengan memanfaatkan penerapan sistem pertanian organik tanpa input teknologi, baik pengolahan tanah, pengairan ataupun perawatan [3]. Adapun jumlah produksi padi gunung lokal masih cenderung sangat sedikit jika dibandingkan dengan produksi padi sawah. Hal ini disebabkan karena lahan untuk penanaman padi tersebut hanya bisa digunakan untuk sekali penanaman saja. Dengan berkembangnya teknologi maka untuk mengatasi hal tersebut, cara menanam padi Mayas dibagi ke dalam dua kategori yaitu padi Mayas yang ditanam di ladang dan padi Mayas yang ditanam di persawahan dengan tanah yang lembab.

Padi Mayas yang ditanam di sawah memiliki tingkatan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) seperti hama cenderung lebih banyak dibandingkan dengan yang di ladang, sehingga mengakibatkan adanya penurunan produksi hasil pertanian [4]. Di sisi lain, pengetahuan yang dimiliki oleh petani terkait hama pada padi Mayas masih sangat minim, sehingga petani susah dalam menentukan cara pengendalian hama yang menyebabkan keberadaan maupun produksi hasil padi mayas semakin menurun. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu petani dalam mengidentifikasi hama dan cara pengendalian yang tepat berdasarkan gejala yang muncul.

Didalam bidang komputer terdapat sebuah kajian bidang ilmu kecerdasan buatan yang

mampu menyelesaikan permasalahan dengan cara mengimplementasikan kemampuan pakar (ahli) ke dalam sebuah program komputer yang disebut dengan sistem pakar [5]. Dengan adanya sistem pakar, pihak yang bukan pakar dapat menyelesaikan masalah yang biasa diselesaikan oleh pakar. Sistem pakar telah digunakan untuk mengidentifikasi berbagai penyakit yang terdapat pada manusia, hewan, maupun tanaman [6]–[12].

Sistem pakar untuk mendiagnosa hama maupun penyakit pada tanaman terutama padi telah dilakukan dengan berbagai metode seperti metode *Depth First Search* (DFS) yang melakukan pencarian solusi berdasarkan *node*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 9 sampel kasus yang digunakan, metode DFS memiliki diagnosa akurat sebesar 100% [13]. Penelitian lainnya menggunakan metode *Case Based Reasoning* yang menghasilkan sistem pakar identifikasi penyakit tanaman padi dengan memperhitungkan kemiripan masalah baru dengan kasus lama. Hasil pengujian terhadap data uji dengan *threshold* similaritas sebesar 70% menunjukkan sistem pakar tersebut memiliki unjuk kerja yang baik dengan sensitivitas 100% dan tingkat akurasi sebesar 82,69% [14].

Metode *forward chaining* juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman padi dengan menekankan pada metode inferensi yang dimulai dengan memberikan list indikasi atau keadaan yang sedang dialami pada saat melakukan konsultasi lalu diolah melalui proses penentuan solusi sehingga dapat diperoleh solusi berdasarkan gejala yang dipilih [15]–[17]. Lebih lanjut, metode lain seperti *Certainty Factor* dan *Dempster Shafer* juga telah diujicoba dalam sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman padi [18], [19]. Dari beberapa penelitian yang ada, penelitian ini mengusulkan cara mengidentifikasi hama yang sering menyerang tanaman padi Mayas Kalimantan Timur menggunakan Teorema Bayes.

Metode bayesian telah diterapkan dalam berbagai kasus untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman jagung, mentimun, kelapa sawit dan mangga [20]–[23]. Perhitungan nilai

probabilitas penyakit dilakukan dengan menghitung nilai probabilitas yang diberikan oleh pakar pada masing-masing penyakit atau hipotesa berdasarkan gejala yang teramati oleh pengguna. Metode ini memiliki kemampuan untuk mengambil keputusan dengan cara memperbaharui tingkat kepercayaan diri dari suatu informasi, terutama pada masalah yang tidak dapat dimodelkan secara lengkap dan konsisten [24].

Penelitian ini menggunakan Teorema Bayes sebagai alat untuk menyelesaikan masalah ketidakpastian dalam mendiagnosa hama pada padi Mayas dan *Forward Chaining* sebagai metode untuk menarik kesimpulan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada para pihak terkait yang memiliki pengetahuan yang minim tentang hama yang menyerang padi Mayas berdasarkan gejala-gejala yang terdapat pada tanaman padi Mayas sehingga sistem pakar ini mampu memberikan kontribusi dalam meningkatkan hasil produksi padi Mayas kedepannya.

2. METODE PENELITIAN

Pada bagian ini akan membahas tentang metode Teorema Bayes, basis pengetahuan yang didapatkan oleh pakar dan mesin inferensi untuk mendiagnosis jenis hama yang menyerang padi Mayas.

2.1 Teorema Bayes

Teorema Bayes merupakan salah satu cara atau metode untuk mengatasi ketidakpastian suatu data dengan cara memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya [25]. Teorema ini menjelaskan hubungan antara probabilitas terjadinya suatu peristiwa A dengan syarat peristiwa B telah terjadi maupun sebaliknya. Prinsip yang terdapat pada Teorema Bayes adalah tambahan informasi dapat memperbaiki probabilitas [26], [27]. Teorema ini menghasilkan sebuah nilai kepastian atas hasil diagnosa berdasarkan kepastian yang diberikan oleh pakar pada suatu aturan, serta nilai kepercayaan yang diberikan oleh pengguna terhadap gejala yang terlihat (dialami). Keunggulan dari metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan yang kecil untuk menentukan estimasi parameter dengan menggabungkan berapa informasi dari sampel dan informasi yang telah tersedia sebelumnya.

Persamaan Teorema Bayes dinyatakan sebagai berikut [24], [27].

$$P(PHk | G) = \frac{P(G|PHk) * P(PHk)}{\sum_{k=1}^n P(G|PHk) * P(PHk)} \quad (1)$$

Ket:

$P(PHk|G)$: Probabilitas hipotesa PHk, jika diberikan evidence G

$P(G|PHk)$: Probabilitas munculnya evidence G, jika diketahui hipotesa PHk benar

$P(PHk)$: Probabilitas hipotesa PHk, tanpa memandang evidence apapun

N : Jumlah hipotesa yang mungkin terjadi

2.2 Padi Mayas

Provinsi Kalimantan Timur dikenal memiliki keragaman padi lokal yang dibudidayakan secara tradisional sebagai padi ladang atau padi gunung atau padi gogo. Padi ladang memiliki tingkat keragaman genetik padi yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan dalam mendukung ketersediaan beras nasional. Padi Mayas adalah salah satu kultivar padi lokal Kalimantan Timur yang memiliki beberapa keunggulan pada kualitas rasa yang tinggi dan bau yang harum [28].

Selain itu padi Mayas juga berperan sebagai pangan fungsional. Pangan fungsional merupakan bahan makanan alami yang mengandung satu atau lebih komponen dengan fungsi fisiologis tertentu dan bermanfaat bagi kesehatan. Hasil produksi padi Mayas dipengaruhi oleh cara masyarakat dalam menghadapi hama yang menyerang pada tanaman padi tersebut. Kurangnya pengetahuan masyarakat setempat dalam mengenali keragaman genetik padi ladang dan jenis hama yang menyerang padi membuat kontribusi padi ladang terhadap produksi padi nasional masih sangat rendah. Di dalam proses pengendalian hama, pengenalan terhadap jenis-jenis hama serta gejala kerusakan tanaman menjadi sangat penting agar tidak melakukan kesalahan dalam mengambil langkah ataupun tindakan pengendalian. Hama pada padi Mayas diantaranya adalah serangan penggerek batang padi, walang sangit, burung dan lain sebagainya [3].

2.3 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian. Basis pengetahuan berisi fakta

dan aturan yang direpresentasikan ke dalam sistem pakar [26]. Basis pengetahuan penelitian ini diperoleh dari wawancara dengan pakar yang menghasilkan sepuluh hama yang menyerang padi mayas. Daftar hama pada padi mayas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1: Hama Padi Mayas

Kode Hama	Nama Hama
H01	Penggerek Batang Padi (<i>Stem Borer</i>)
H02	Kepinding Tanah (<i>Scotinophara Coarctata</i>)
H03	Walang Sangit (<i>Leptocorisa Orstorius</i>)
H04	Tikus (<i>Rattus Argentiventer</i>)
H05	Hama Putih (<i>Caseworm</i>)
H06	Ulat Tentara/Grayak (<i>Armyworm</i>)
H07	Ulat Jengkal-Palsu Hijau (<i>Green Semilooper</i>)
H08	Orong-Orong (<i>Mole Cricket</i>)
H09	Lalat Bibit (<i>Rice Whorl Maggot</i>)
H10	Burung (<i>Aves</i>)

Selanjutnya, terdapat tiga puluh dua gejala yang diakibatkan oleh ke sepuluh serangan hama tersebut yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2: Daftar Gejala Padi Mayas

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Kerusakan berada pada batang padi
G02	Anakan mati yang disebut sundep pada tanaman stadia vegetative
G03	Adanya beluk (malai hampa)
G04	Adanya ngengat dipertanaman dan larva didalam batang padi
G05	Di daerah sekitar lubang bekas hisapan berubah warna menjadi coklat menyerupai gejala penyakit blas
G06	Daun menjadi kering dan menggulung secara membujur
G07	Gabah menjadi setengah berisi atau hampa
G08	Tanaman menjadi kerdil
G09	Kerusakan berada pada bulir padi
G10	Beras berubah warna dan mengapur
G11	Pada daun terdapat bercak bekas hisapan
G12	Adanya tanaman padi yang roboh pada petak sawah
G13	Adanya spot-spot kosong pada petak sawah
G14	Tanaman dibagian pinggir (keliling petak) rusak
G15	Kerusakan berada pada daun padi
G16	Daun padi terpotong seperti digunting
G17	Daun padi yang terpotong menyerupai tabung
G18	Daun yang dimakan dimulai dari tepi daun dan hanya meninggalkan tulang daun dan batang
G19	Lapisan bawah daun berwarna putih

Kode Gejala	Nama Gejala
G20	Memotong tanaman pada pangkal batang
G21	Adanya spot-spot kosong di dalam sawah
G22	Rumpun padi mengering dan mati
G23	Adanya bercak-bercak kuning yang dapat dilihat di sepanjang tepi daun yang baru muncul
G24	Daun yang terserang mengalami perubahan bentuk
G25	Biji hampa
G26	Biji padi banyak yang hilang
G27	Warna tanaman berubah coklat kemerahan atau kuning
G28	Pada fase anakan jumlah anakan berkurang
G29	Pada fase bunting malai menjadi kerdil dan eksersi malai tidak lengkap
G30	Populasi tinggi bugburn atau hopperburn (tanaman kering seperti terbakar)
G31	Kerusakan berada pada malai padi
G32	Merusak akar muda di bagian tanah

2.4 Mesin Inferensi

Pada penelitian ini mesin inferensi yang digunakan adalah *forward chaining* atau pelacakan ke depan. *Forward chaining* merupakan metode pencarian berdasarkan data atau fakta yang telah diketahui untuk mendapatkan sebuah kesimpulan [17]. Penelusuran ini dimulai berdasarkan fakta yang telah diketahui dan bergerak maju ke depan menggunakan aturan (*rule*) yang memiliki suatu premis yang cocok dengan fakta sampai mendapatkan kesimpulan atau sampai tidak ada aturan yang memiliki premis yang cocok. Aturan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3: Daftar Aturan

Kode Aturan	Keterangan
R01	IF G01 AND G02 AND G03 AND G04 THEN H01
R02	IF G05 AND G06 AND G07 AND G08 AND G25 AND G27 AND G28 AND G29 AND G30 THEN H02
R03	IF G09 AND G10 AND G11 AND G25 THEN H03
R04	IF G12 AND G13 AND G14 THEN H04
R05	IF G15 AND G16 AND G17 THEN H05
R06	IF G01 AND G15 AND G18 AND G31 THEN H06
R07	IF G15 AND G19 THEN H07
R08	IF G20 AND G21 AND G22 AND G32 THEN H08
R09	IF G15 AND G23 AND G24 THEN H09
R10	IF G03 AND G09 AND G25 AND G26 THEN H10

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, dijelaskan hasil penelitian yang telah dilakukan menggunakan Teorema Bayes. Tahap pertama yang dilakukan adalah menentukan bobot dari setiap gejala berdasarkan nilai kepastian yang didapatkan dari interpretasi terminologi Bayes yang terlihat pada Tabel 4 [27].

Tabel 4: Nilai Kepastian

Nilai Bobot	Kepastian
0 – 0.30	Cukup Pasti
0.31 – 0.50	Mungkin
0.51 – 0.70	Hampir Pasti
0.71 – 0.99	Pasti
1.00	Sangat Pasti

Penentuan nilai bobot gejala yang diberikan oleh pakar ditampilkan oleh Tabel 5.

Tabel 5: Bobot Gejala

Kode Gejala	Bobot	Kode Gejala	Bobot
G01	0.9	G17	0.9
G02	0.9	G18	0.9
G03	0.7	G19	0.9
G04	0.9	G20	0.8
G05	0.5	G21	0.9
G06	0.1	G22	0.9
G07	0.8	G23	0.9
G08	0.9	G24	0.9
G09	0.9	G25	0.9
G10	0.9	G26	0.9
G11	0.1	G27	0.5
G12	0.7	G28	0.9
G13	0.8	G29	0.9
G14	0.9	G30	0.8
G15	0.9	G31	0.9
G16	0.9	G32	0.9

Setelah menentukan bobot dari setiap gejala, berikutnya adalah menentukan probabilitas dari setiap kondisi hama yang menyerang padi mayas seperti terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6: Kondisi Hama Padi Mayas

Kode Hama	Probabilitas
H01	0.85
H02	0.73
H03	0.7
H04	0.8
H05	0.9
H06	0.9
H07	0.9
H08	0.86

H09	0.9
H10	0.85

Berdasarkan gejala dan hama yang telah didapatkan, tahap berikutnya adalah melakukan proses perhitungan probabilitas dengan Teorema Bayes. Sebagai contoh bila terdapat lima gejala yang terdapat pada padi mayas yaitu: kerusakan berada pada batang padi (G01), Di daerah sekitar lubang bekas hisapan berubah warna menjadi coklat menyerupai gejala penyakit blas (G05), daun padi terpotong seperti digunting (G16), memotong tanaman pada pangkal batang (G20), dan warna tanaman berubah coklat kemerahan atau kuning (G27) maka proses perhitungan dilakukan menggunakan persamaan (1). Langkah-langkah perhitungan menggunakan Teorema Bayes dalam mengidentifikasi hama padi mayas adalah sebagai berikut.

- a. Perhitungan pertama dimulai pada kondisi Hama Penggerek Batang Padi (H01).

$$P(H01|G01) = \frac{P(G01|H01) * P(H01)}{P(G01|H01) * P(H01) + P(G01|H06) * P(H06)}$$

$$= \frac{0,9 * 0,85}{(0,9 * 0,85) + (0,9 * 0,9)} = 0,48$$

Total Bayes 1 = 0.48

- b. Perhitungan kondisi kedua terdapat pada kondisi Kepinding tanah (H02).

$$P(H02|G05) = \frac{P(G05|H02) * P(H02)}{P(G05|H02) * P(H02)}$$

$$= \frac{0,5 * 0,73}{(0,5 * 0,73)} = 1$$

$$P(H02|G27) = \frac{P(G27|H02) * P(H02)}{P(G27|H02) * P(H02)}$$

$$= \frac{0,5 * 0,73}{(0,5 * 0,73)} = 1$$

Total Bayes 2 = 2

- c. Perhitungan ketiga adalah kondisi Hama Putih (H05).

$$P(H05|G16) = \frac{P(G16|H05) * P(H05)}{P(G16|H05) * P(H05)}$$

$$= \frac{0,9 * 0,9}{0,9 * 0,9} = 1$$

Total Bayes 3 = 1

- d. Perhitungan kondisi keempat yaitu kondisi Hama Ulat Tentara/Grayak (H06).

$$(H06|G01) = \frac{P(G01|H06) * P(H06)}{P(G01|H06) * P(H06) + P(G01|H01) * P(H01)}$$

$$= \frac{0,9 * 0,9}{(0,9 * 0,9) + (0,9 * 0,85)} = 0,51$$

Total Bayes 4 = 0.51

- e. Perhitungan kondisi kelima terdapat pada kondisi Hama Orong-orong (H08).

$$P(H08|G20) = \frac{P(G20|H08) * P(H08)}{P(G20|H08) * P(H08)}$$

$$\text{Total Bayes} = \frac{0.8 * 0.86}{0.8 * 0.86} = 1$$

$$\sum_{i=1}^n \text{Bayes}_i = 0.48 + 2 + 1 + 0.51 + 1 = 5$$

Selanjutnya setelah mendapatkan nilai total bayes dari masing-masing kondisi berdasarkan gejala yang terdapat pada padi mayas, langkah berikutnya menghitung nilai hasil bayes. Perhitungan dilakukan dengan cara menjumlahkan nilai total bayes dari masing-masing kondisi.

Setelah nilai hasil bayes telah didapatkan, maka selanjutnya menghitung nilai diagnosa, dimana nilai diagnosa didapatkan dari nilai total bayes dari masing-masing kondisi lalu dibagi dengan nilai hasil bayes yang telah diperoleh. Nilai Diagnosa terlihat pada Tabel 7.

$$\sum_{i=1}^n \text{Bayes}_i = \text{Bayes}_1 + \text{Bayes}_2 + \text{Bayes}_3 + \dots + \text{Bayes}_n$$

Tabel 7: Hasil Diagnosa

Kode Hama	Kondisi Hama	Total Bayes	Hasil Bayes	Diagnosa	Persentase
H01	Penggerek Batang Padi	0.48	5	0.09	9%
H02	Kepinding Tanah	2	5	0.4	40%
H05	Hama Putih	1	5	0.2	20%
H06	Ulat Tentara/Grayak	0.51	5	0.1	10%
H08	Orong-Orong	1	5	0.2	20%

Berdasarkan Tabel 7, diperoleh nilai bayes paling besar sebesar 0.4 pada Hama Kepinding Tanah (H02) dengan tingkat presentase sebesar 40%. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman padi mayas diserang oleh Hama Kepinding Tanah dengan nilai kondisi "kemungkinan" adalah 40% berdasarkan nilai interpretasi kesimpulan yang terlihat pada Tabel 8 [29].

hasil diagnosa sistem pakar sesuai dengan diagnosa pakar. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem pakar memiliki tingkat akurasi yang baik sebesar 90% dalam mediagnosa hama pada padi mayas. Ketidakakurasi sebesar 10% disebabkan oleh adanya faktor lain yang menjadi pertimbangan pakar dalam mendiagnosa hama.

Tabel 8: Nilai Interpretasi Kesimpulan

Persentase	Kesimpulan
0 – 30%	Kemungkinan Kecil
31% – 59%	Kemungkinan
60% – 79%	Kemungkinan Besar
80% – 100%	Sangat Yakin

Pengujian diperlukan untuk melihat keakuratan dari hasil diagnosa yang dilakukan. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil diagnosa yang diberikan oleh sistem pakar dengan seorang pakar. Tabel 9 menunjukkan hasil uji kasus diagnosis hama padi mayas.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah menerapkan metode Teorema Bayes yang mampu memberikan presentase nilai kepastian atas hasil identifikasi terhadap jenis hama yang menyerang padi mayas. Berdasarkan lima gejala yang diberikan oleh pengguna hasil diagnosa menampilkan hama Kepinding Tanah (*Scotinophara Coarctata*) merupakan hama yang kemungkinan menyerang padi mayas. Tingkat akurasi berdasarkan hasil pengujian pada sepuluh kasus uji membuktikan bahwa sistem pakar ini layak dan dapat digunakan untuk mendeteksi jenis hama yang menyerang padi mayas sehingga para petani maupun petugas OPT mampu melakukan penanganan hama yang tepat.

Dari Tabel 9 terlihat bahwa dari sepuluh kasus uji yang diujikan, sembilan kasus menunjukkan

Tabel 9: Kasus Uji

No	Gejala	Diagnosa Sistem Pakar	Diagnosa Pakar	Hasil
1	G08, G15, G17, G21, G23, G27	Hama Putih	Hama Putih	Sesuai
2	G09, G18, G19, G20, G22, G26, G27	Orong-Orong	Orong-orong	Sesuai
3	G04, G07, G16, G17, G24	Hama Putih	Hama Putih	Sesuai
4	G02, G05, G11, G15, G16, G26	Hama Putih	Kepinding Tanah	Tidak Sesuai
5	G01, G02, G08, G20, G23, G28, G32	Kepinding Tanah	Kepinding Tanah	Sesuai

No	Gejala	Diagnosa Sistem Pakar	Diagnosa Pakar	Hasil
6	G03, G04, G09, G12, G14, G21	Hama Tikus	Hama Tikus	Sesuai
7	G01, G05, G13, G15, G19, G22, G25	Kepinding Tanah	Kepinding Tanah	Sesuai
8	G15, G20, G25, G31	Ulat Tentara/Gayak	Ulat Tentara/Gayak	Sesuai
9	G11, G17, G18, G20, G21, G30	Orong-orong	Orong-orong	Sesuai
10	G02, G04, G06, G12, G22, G29	Penggerek Batang Padi	Penggerek Batang Padi	Sesuai

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. G. P. Mangku, "Food Diversification to Support Food Security," *WICAKSANA J. Lingkungan dan Pengemb.*, vol. 1, no. 1, 2017.
- [2] W. Sunaryo, "Biodiversitas padi lokal Kalimantan Timur dan Utara," 2018.
- [3] K. Arinta and I. Lubis, "Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Kultivar Padi Lokal Kalimantan," *Bul. Agrohorti*, 2018, doi: 10.29244/agrob.v6i2.18943.
- [4] Syahri and R. U. Somantri, "Penggunaan Varietas unggul Tahan Hama dan Penyakit Mendukung Peningkatan Produksi Padi Nasional," *J. Penelit. dan Pengemb. Pertan.*, vol. 35, no. 1, 2016, doi: 10.21082/jp3.v35n1.2016.p25-36.
- [5] B. Abu-Nasser, "Medical Expert Systems Survey," *Int. J. Eng. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 7, pp. 218–224, 2017.
- [6] F. Rumaisa and D. Junaedi, "Expert system for early diagnosis of meningitis disease using certainty factor method," in *2016 International Conference on Information Technology Systems and Innovation, ICITSI 2016 - Proceedings*, 2017, pp. 1–3, doi: 10.1109/ICITSI.2016.7858202.
- [7] A. S. Sitio, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Jantung Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. Inform. Pelita Nusant.*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [8] D. Aldo, "Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Bawang Merah Menggunakan Metode Dempster Shafer," *Komputika J. Sist. Komput.*, 2020, doi: 10.34010/komputika.v9i2.2884.
- [9] R. Handika and deni ahmad Jakaria, "Sistem pakar diagnosa penyakit sapi dengan metode certainty factor," *Jumantaka*, vol. 1, no. 1, 2018.
- [10] D. Purnomo, B. Irawan, and Y. Brianorman, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kucing Menggunakan Metode Dempster-Shafer Berbasis Android," *J. Coding Sist. Komput. Untan*, vol. 05, no. 1, 2017.
- [11] M. A. Ramzy, R. N. Sarbini, D. E. Yuliana, and I. Artikel, "Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kambing Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android," *J. Ilm. Setrum*, vol. 7, no. 2, 2018.
- [12] S. D. H. Yanti, J. A. Widiars, and A. Tejawati, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pencernaan dan Pernapasan Pada Kucing Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Rekayasa Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 162–171, 2020.
- [13] B. Bahar and J. Arisano, "Model Sistem Pakar Dengan Metode Depth First Search Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Padi," *Progresif J. Ilm. Komput.*, vol. 16, no. 1, pp. 37–46, 2020.
- [14] M. Minarni and I. Warman, "Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Case-Based Reasoning," 2017.
- [15] J. Kuswanto, "Sistem Pakar Untuk Perlindungan Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining," *Eduatic - Sci. J. Informatics Educ.*, vol. 7, no. 1, 2020, doi: 10.21107/edutic.v7i1.8805.
- [16] K. Aeni, "Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama Dan Penyakit Padi," *INTENSIF*, vol. 2, no. 1, 2018, doi: 10.29407/intensif.v2i1.11841.
- [17] G. W. Nurcahyo, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining (Studi Kasus Balai Benih Induk Padi Dharmasraya)," *J. Sains dan Inform. Res. Sci. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 31–38, 2020.
- [18] S. Santoso, M. R. Julianti, and A. H. Winarto, "Sistem Pakar Penyakit Padi Menggunakan Metode Certainty Factor Di Desa Giling, Pati Jawa Tengah," *J. Sisfotek Glob.*, vol. 8, no. 2, 2018.
- [19] M. Ihsan, F. Agus, and D. M. Khairina, "Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Sistem Deteksi Penyakit Tanaman Padi," *Pros. Semin. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 129–131, 2017.
- [20] A. Syarifudin, N. Hidayat, and L. Fanani, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada

- Tanaman Jagung Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Android," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komputer*, e-ISSN, pp. 2738–2744, 2018.
- [21] L. Pasaribu, "SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN MENTIMUN MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES," *Pelita Inform. Inf. dan Inform.*, vol. 7, no. 3, pp. 416–420, 2019.
- [22] A. Sidauruk and A. Pujiyanto, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Teorema Bayes," *Data Manaj. dan Teknol. Inf.*, vol. 18, no. 1, pp. 51–56, 2017.
- [23] M. T. Effendi, N. Hidayat, and R. K. Dewi, "Sistem Diagnosis Penyakit Tumbuhan Mangga Menggunakan Metode Naive Bayes," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. e-ISSN*, vol. 2548, p. 964X, 2019.
- [24] H. T. Sihotang, F. Riandari, R. M. Simanjorang, A. Simangunsong, and P. S. Hasugian, "Expert System for Diagnosis Chicken Disease using Bayes Theorem," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, vol. 1230, no. 1, doi: 10.1088/1742-6596/1230/1/012066.
- [25] S. N. Arif, M. Syahril, S. Kusnasari, and H. Winata, "Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Handphone Oppo Dengan Menggunakan Teorema Bayes," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 4, no. 1, pp. 112–126, 2021.
- [26] S. Susanti and O. Manahan, "Disease Diagnosis Expert System At Chili Plants Using Bayes Method," *J. Comput. Networks, Archit. High Perform. Comput.*, vol. 2, no. 2, 2020, doi: 10.47709/cnipc.v2i2.432.
- [27] J. A. Widians, N. Puspitasari, and A. A. M. Putri, "Penerapan Teorema Bayes dalam Sistem Pakar Anggrek Hitam," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 15, no. 2, 2020, doi: 10.30872/jim.v15i2.4604.
- [28] N. Nurhasanah and W. Sunaryo, "Keragaman genetik padi lokal Kalimantan Timur," 2015, doi: 10.13057/psnmbi/m010702.
- [29] E. M. Chandra, Y. Yulindon, and R. Hidayat, "Implementasi Sistem Pakar Guna Mendiagnosa Penyakit Cacar Air dengan Metode Bayes," *Inspir. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 10, no. 1, 2020, doi: 10.35585/inspir.v10i1.2546.