

SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN PISANG DENGAN *TEOREMA BAYES*

Lievia Anjhelina Maharani¹, Gibtha Fitri Laxmi², Freza Riana³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik & Sains^{1, 2, 3}

Universitas Ibn Khaldun Bogor

Jl. KH. Sholeh Iskandar Km.2 Kota Bogor

lieviaanjhelinam28@gmail.com¹, gibtha.fitri.laxmi@ft.uika-bogor.ac.id², freza@ft.uika-bogor.ac.id³

Abstrak

Tanaman pisang merupakan salah satu tanaman yang banyak dijumpai pada daerah-daerah di Indonesia, meski begitu di Indonesia sendiri masih minim informasi yang diterima masyarakat tentang hama dan penyakit yang dapat menyerang tanaman pisang dan cara mengatasinya. Terbatasnya ketersediaan seorang pakar di berbagai tempat atau wilayah di Indonesia menyebabkan terlambatnya masyarakat dalam mengatasi hama dan penyakit tanaman pisang, maka dari itu penelitian kali ini membuat sebuah sistem pakar berbasis *website* untuk mendiagnosis hama dan penyakit tanaman pisang dengan menggunakan 11 data yang terdiri dari 5 hama dan 6 penyakit, serta 48 data gejala yang akan diproses menggunakan metode *Teorema Bayes* untuk menghasilkan nilai probabilitas suatu hama atau penyakit berdasarkan gejala yang timbul pada tanaman pisang. penelitian ini menghasilkan nilai akurasi sebesar 86,53%. Nilai akurasi diperoleh dari hasil perbandingan antara diagnosis pakar dengan sistem menggunakan *Teorema Bayes* berdasarkan 52 data yang diujikan. Sistem pakar ini dapat membantu masyarakat dalam mendiagnosis hama dan penyakit tanaman pisang.

Kata kunci: Hama, Penyakit, Sistem Pakar, Tanaman Pisang, *Teorema Bayes*

Abstract

Banana plants are one of the plants that are often found in areas in Indonesia, even though in Indonesia itself there is still minimal information received by the public about pests and diseases that can attack banana plants and how to overcome them. The limited availability of an expert in various places or regions in Indonesia causes the community to be late in dealing with pests and diseases of banana plants,

therefore this research creates a website-based expert system to diagnose pests and diseases of banana plants using 11 data consisting of 5 pests and 6 diseases, as well as 48 symptom data that will be processed using the Bayes Theorem method to produce a probability value of a pest or disease based on the symptoms that arise in banana plants. This study resulted in an accuracy value of 86.53%. The accuracy value is obtained from the comparison between expert diagnosis and the system using the Bayes theorem based on 52 tested data. This expert system can help the community in diagnosing banana plant pests and diseases.

Keywords: Banana Plant, Bayes Theorem, Disease, Expert System, Pest

I. PENDAHULUAN

Tanaman pisang banyak dijumpai pada daerah-daerah di Indonesia, menurut Badan Pusat Statistik (BPS) dan Direktorat Jenderal Hortikultura Negara Indonesia menjadi salah satu negara penghasil pisang terbesar di dunia pada tahun 2015, pada tahun 2016 Indonesia memproduksi pisang sebanyak 7 juta ton, di tahun 2017 sebanyak 7,162 juta ton, ditahun 2018 sebanyak 7,264 juta ton dan 2019 sebanyak 7,280 juta ton. Terdapat tiga provinsi di Indonesia dengan produksi pisang terbanyak, diantaranya provinsi Jawa Timur sebanyak 2.116.974 ton, diikuti provinsi Jawa Barat sebanyak 1.220.174 ton dan provinsi Lampung sebanyak 1.209.545 ton.

Produksi pisang di Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan, tetapi di Indonesia sendiri masih minim informasi yang diterima masyarakat tentang hama dan penyakit yang dapat menyerang tanaman pisang (Riana & Primasari, 2019). Terbatasnya ketersediaan seorang pakar di berbagai tempat atau wilayah di Indonesia menyebabkan

minimnya informasi dan terlambatnya masyarakat dalam mengatasi hama dan penyakit sehingga tanaman pisang tidak tumbuh dengan baik. Mengatasi permasalahan tersebut perlu adanya sebuah sistem pakar. Menurut Martin & Oxman sistem pakar adalah sebuah sistem yang dirancang berbasis komputer dengan menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan suatu masalah yang pada umumnya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar di dalam bidang atau ilmu tertentu (Kusrini, 2006). Sistem pakar dapat membantu masyarakat khususnya para petani tanaman pisang dalam mendiagnosis hama atau penyakit dilihat melalui gejala yang timbul, ketika tidak dapat bertemu dengan pakar tanaman pisang. Pada penelitian sistem pakar ini menggunakan metode *Teorema Bayes*.

Teorema Bayes adalah metode yang digunakan untuk menghitung nilai probabilitas atau kemungkinan suatu penyakit yang dapat dilihat melalui gejala-gejala yang timbul. Terdapat penelitian yang juga menggunakan metode *Teorema Bayes*, salah satunya sistem pakar untuk mengidentifikasi tumbuhan padi yang menghasilkan nilai akurasi sebesar 90% (Siregar, 2015). Beberapa penelitian yang menggunakan metode *Teorema Bayes* menunjukkan tingkat akurasi yang cukup baik dalam mendiagnosis suatu penyakit, maka dari itu pada penelitian tentang sistem pakar kali ini menggunakan metode *Teorema Bayes* untuk mendiagnosis hama dan penyakit tanaman pisang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman Pisang

Tanaman pisang merupakan tanaman yang berasal dari kawasan Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Banyaknya manfaat yang terdapat pada tanaman pisang membuat tanaman ini menjadi salah satu tanaman serbaguna yang dapat dimanfaatkan, bahkan sebagian masyarakat Indonesia menjadikan tanaman pisang sebagai ladang penghasilan (Suhartanto, Sobir, & Heri, 2012). Buah Pisang merupakan buah yang mempunyai gizi yang sangat tinggi, mengandung vitamin, mineral serta karbohidrat (Riana & Primasari, 2019).

Sistem Pakar

Menurut Wijaya (2007) Sistem pakar adalah sebuah program komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan seorang pakar, dimana sistem pakar menggunakan

pengetahuan (*Knowledge*), fakta dan teknik berfikir dalam menyelesaikan masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar di bidang yang tertentu (Hayadi, 2018).

Teorema Bayes

Teorema Bayes adalah metode yang ditemukan oleh pendeta bernama Thomas Bayes pada tahun 1763 dan disempurnakan oleh Laplace. Menurut Hadini (2017) Metode *Teorema Bayes* menerapkan aturan yang dihubungkan dengan nilai probabilitas atau kemungkinan untuk menghasilkan suatu keputusan dan informasi yang tepat berdasarkan penyebab yang terjadi (Ramadhan & S.Pane, 2018). Secara umum rumus *Teorema Bayes* dapat dilihat pada **Rumus 1**.

$$P(H_i|E) = \frac{P(E|H_i) * P(H_i)}{\sum_{k=1}^n P(E|H_k) * P(H_k)} \quad \dots [1]$$

Keterangan:

$P(H_i|E)$: Probabilitas hipotesis H_i terjadi, jika *evidence* E terjadi

$P(E|H_i)$: Probabilitas munculnya *evidence* E , jika hipotesis H_i terjadi

$P(H_i)$: Probabilitas hipotesis H_i tanpa memancing *evidence* apapun

n : Jumlah hipotesis yang terjadi

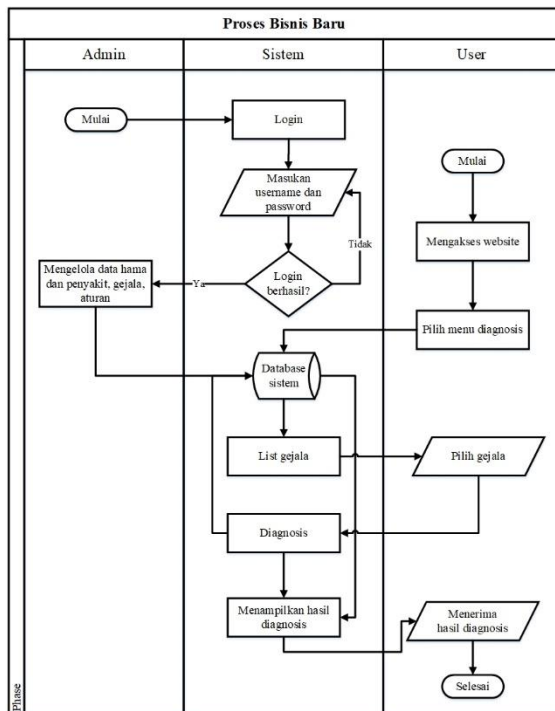
III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Analisis

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan sistem yang meliputi analisis proses bisnis baru, basis pengetahuan, dan penerapan metode *Teorema Bayes*.

1. Analisis Proses Bisnis Baru

Analisis proses bisnis baru adalah sebuah gambaran tentang sistem yang akan dibangun. Proses bisnis baru yang diusulkan yaitu sebuah sistem pakar, dimana *user* dapat mendiagnosis hama atau penyakit tanaman pisang menggunakan sistem berbasis *website* dengan memilih gejala yang sesuai atau yang timbul pada tanaman pisang. Analisis proses bisnis baru dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1 Proses Bisnis Baru

2. Basis Pengetahuan

Basis Pengetahuan adalah salah satu komponen dari sistem pakar yang terdiri dari fakta dan aturan, yaitu data atau informasi yang telah diperoleh dari pakar ataupun studi literatur. Pada penelitian ini data yang dikumpulkan berjenis data sekunder yang diperoleh dari ibu Freza Riana, S.Si., M.Si yang langsung didapat dari Dr. Catur Hermanto selaku pakar penyakit tanaman pisang Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur. Data-data yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Hama, Penyakit dan Gejala

KP	Nama Penyakit	KG	Nama Gejala
P01	Bercak Daun Sigatoka (Penyebab:Cendawan Mycosphaerella sp)	G01	Garis-garis coklat kehitaman paralel pada helaian daun
		G02	Bercak memanjang berukuran 2 x 20 mm paralel pada helaian daun
		G03	Pada awal perkembangan, bercak tersusun segaris searah dengan ibu tulang daun (midrib)
		G04	Bercak daun membesar berbentuk oval atau memanjang. Terdapat lingkaran berwarna kuning pada pinggiran bercak
		G05	Bercak bergabung sehingga daun mengalami nekrosis dan mengering pada sebagian atau seluruh helaian daun
		G06	Buah tidak berkembang dan

P02	Bercak Daun Cordana (Penyebab: Cendawan Cordana musae)	G07	mengalami pematangan lebih cepat Bercak berwarna kuning sampai coklat pucat berbentuk belah ketupat atau berbentuk seperti mata
		G08	Bercak dengan pusat lingkaran nekrosis berwarna abu-abu
		G09	Bercak terjadi di pinggiran daun dan berkembang menuju ke ibu tulang daun (midrib), utamanya pada daun-daun yang tua
P03	Penyakit Bercak Bersilang (Penyebab: Cendawan Phyllachora musicola)	G10	Bercak bergabung sehingga menyebabkan daun menguning dan mengering
		G11	Bercak berwarna hitam dengan 4 sudut sehingga berbentuk silang
		G12	Bercak memanjang searah dengan tulang daun (vein)
		G13	Bercak menyebar secara acak
		G14	Bercak bersilang berukuran sampai dengan 6 cm panjang
		G15	Bercak bergabung menyebabkan daun mengering, tetapi helaian daun tidak patah
P04	Penyakit Layu Fusarium (Penyebab: Cendawan Fusarium oxysporum f.sp cubense)	G16	Daun menguning dimulai dari tepi daun dan dari daun-daun yang tua
		G17	Helaian daun mengering dan menggantung karena pangkal tangkai daunnya patah
		G18	Batang semu terbelah atau pecah Terjadi perubahan warna jaringan pembuluh menjadi coklat pada batang semu: berupa titik-titik coklat apabila batang semu dipotong melintang atau garis coklat memanjang apabila batang semu dipotong membujur
P05	Penyakit Darah (Penyebab: Bakteri Ralstonia sp)	G19	Terdapat necrosis pada bonggol. Apabila bonggol dibelah melintang, terdapat nekrosis berwarna coklat sampai hitam melingkari bonggol
		G20	Bunga (jantung) membusuk dan mengering
		G21	Daging buah busuk berlendir berwarna merah
		G22	Buah membusuk dan mengering
		G23	Daun menguning pada seluruh helaian daun, terutama dimulai dari daun termuda
		G24	Pada empulur dan tangkai tandan terdapat perubahan warna menjadi coklat-kemerahan. Pemotongan melintang pada tangkai tandan akan memperlihatkan titik-titik berwarna coklat kemerahan
P06	Penyakit Kerdil Pisang (Penyebab: Bunchy top virus)	G25	Bonggol busuk dan berbau tidak sedap
		G26	Daun mengecil dan berdiri tegak
		G27	Daun pucat
P07	Serangan Nematoda (Penyebab: Nematode Radopholus similis)	G28	Ruas daun memendek
		G29	Pada ibu tulang daun (midrib) terdapat bercak atau garis-garis berwarna hijau gelap
		G30	Tanaman kerdil
		G31	Tanaman tumbuh merana
		G32	Pertumbuhan buah tidak normal
		G33	Tanaman rebah
P07	Serangan Nematoda (Penyebab: Nematode Radopholus similis)	G34	Perakaran tidak tumbuh normal, akar serabut tidak tumbuh, ujung akar membusuk
		G35	Nekrosis pada akar. Pemotongan membujur akan menunjukkan garis memanjang berwarna hitam
		G36	

		sepanjang perakaran	
	G32	Tanaman tumbuh merata	
	G33	Pertumbuhan buah tidak normal	
P08	Hama Penggerek Bonggol Pisang (Penyebab: Kumbang Cosmopolitus sordidus)	G35	Perakaran tidak tumbuh normal, akar serabut tidak tumbuh, ujung akar membusuk
		G37	Terdapat lubang seperti terowongan pada bonggol. Hal ini mudah dilihat apabila bonggol dipotong melintang
		G38	Terdapat larva serangga berwarna putih kekuningan atau kumbang dewasa berwarna coklat kehitaman berukuran 0,6 cm pada lubang terowongan di bonggol
		G32	Tanaman tumbuh merata
	G33	Pertumbuhan buah tidak normal	
P09	Hama Penggerek Batang Pisang (Penyebab: Kumbang Odoiporus longicollis)	G39	Beberapa helaian daun mengering, biasanya dari daun termuda karena pelepuhnya dimakan serangga
		G40	Batang semu berlubang-lubang dan mengeluarkan lendir berwarna bening
		G41	Terdapat larva serangga berwarna putih kekuningan atau kumbang dewasa berwarna hitam mengkilat berukuran 0,6 cm pada lubang di batang semu
		G42	Lembaran daun robek dan menggulung
P10	Hama Penggulung Daun Pisang (Penyebab: Ulat Erionata thrax)	G43	Gulungan daun mengering
		G44	Terdapat ulat berwarna putih kehijauan berbedak di dalam gulungan daun
P11	Hama Kudis Buah (Penyebab: Ulat Nacoleia octasema)	G45	Kulit buah berkedis atau burik, terutama pada buah pada sisir paling bawah atau paling muda
		G46	Terdapat kotoran pada sela-sela jari buah pada sisir buah yang terserang
		G47	Terdapat ulat berwarna coklat gelap di sela-sela jari buah
		G48	Terdapat ulat berwarna abu-abu orange di sela-sela seludang bunga

3. Penerapan Metode Teorema Bayes

Penerapan metode *Teorema Bayes* merupakan perhitungan secara manual yang menjelaskan tentang tahapan-tahapan dalam menghitung nilai probabilitas suatu hama atau penyakit berdasarkan gejala yang dipilih. Berikut contoh perhitungan dari beberapa gejala yang dipilih: Garis-garis coklat kehitaman paralel pada helaian daun (G01), Bercak awal perkembangan, bercak tersusun segaris searah dengan ibu tulang daun (midrib) (G02), dan Bercak daun membesar berbentuk oval atau memanjang. Terdapat lingkaran berwarna kuning pada pinggiran bercak (G04). Berdasarkan gejala yang dipilih maka perhitungannya sebagai berikut:

1. Mendefinisikan bobot setiap gejala yang dipilih:

$$G01 = 0,9 (E|H_1), G02 = 0,85 (E|H_2),$$

$$G04 = 0,7 (E|H_4)$$

2. Menjumlahkan bobot setiap gejala yang dipilih:

$$\sum_{k=1}^3 = G01 + G02 + G04$$

$$= 0,9 + 0,85 + 0,7$$

$$= 2,45$$

3. Setelah hasil penjumlahan diketahui, maka selanjutnya menghitung nilai semesta:

$$P(H_1) = \frac{P(H_1)}{\sum_{k=1}^3} = \frac{0,9}{2,45} = 0,3673$$

$$P(H_2) = \frac{P(H_2)}{\sum_{k=1}^3} = \frac{0,85}{2,45} = 0,3469$$

$$P(H_4) = \frac{P(H_4)}{\sum_{k=1}^3} = \frac{0,7}{2,45} = 0,2857$$

4. Setelah nilai P (Hi) diketahui, probabilitas hipotesis Hi tanpa memandang *evidence* apapun, maka langkah selanjutnya adalah:

$$P(H_1) * P(E|H_1) + P(H_2) * P(E|H_2) + P(H_4) * P(E|H_4)$$

$$= (0,3673 * 0,9) + (0,3469 * 0,85) + (0,2857 * 0,7)$$

$$= 0,3306 + 0,2949 + 0,2$$

$$= 0,8255$$

5. Menghitung nilai P (Hi|E) atau probabilitas hipotesis Hi terjadi, jika *evidence* E terjadi:

$$P(H_1|E) = \frac{0,9 * 0,3673}{0,8255} = 0,4005$$

$$P(H_2|E) = \frac{0,85 * 0,3469}{0,8255} = 0,3572$$

$$P(H_4|E) = \frac{0,7 * 0,2857}{0,8255} = 0,2423$$

6. Menghitung total *Bayes*

$$\sum_{k=1}^3 Bayes = Bayes 1 + Bayes 2 + Bayes 3$$

$$= (0,9 * 0,4005) + (0,85 * 0,3572) + (0,7 * 0,2423)$$

$$= 0,3604 + 0,3036 + 0,1696$$

$$P(H_i|E) = \frac{P(H_i * E)}{\sum_{k=1}^n P(H_k * E)}$$

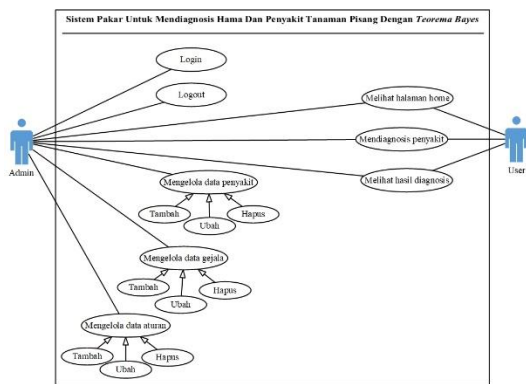
$$= 0,8337 * 100$$

$$= 83,37\%$$

Hasil dari perhitungan menggunakan metode *Teorema Bayes* diatas dapat disimpulkan bahwa tanaman pisang terserang penyakit Bercak Daun Sigatoka dengan nilai probabilitas 83,37%.

Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan untuk memberikan gambaran atau model sistem yang akan dibangun. Pada penelitian ini perancangan sistem terdiri dari *Use case Diagram* yang dapat dilihat pada **Gambar 2**, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*.



Gambar 2 Use Case Diagram

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem

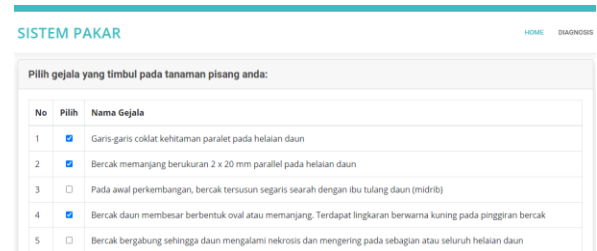
Implementasi sistem pada penelitian ini adalah penerapan perancangan sistem kedalam bahasa pemrograman PHP dan MySql sebagai *database*. Berikut tampilan halaman *user* pada *website* sistem pakar ini.

1. Tampilan halaman *home* dapat dilihat pada **Gambar 3**.



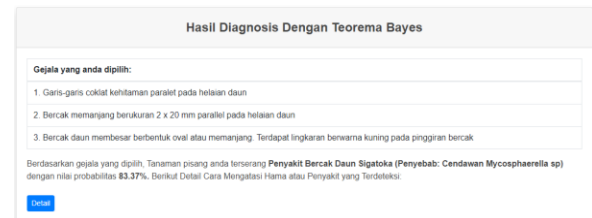
Gambar 3 Halaman Home

2. Tampilan halaman diagnosis dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4 Halaman Diagnosis

3. Tampilan halaman hasil diagnosis dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5 Halaman Hasil Diagnosis

Pengujian Sistem

Pada penelitian ini dilakukan pengujian sistem dengan menggunakan metode *blackbox* yang bertujuan untuk mengetahui fungsi yang terdapat pada sistem dan memastikan fungsi tersebut sudah dapat berjalan dengan baik.

Evaluasi Sistem

Evaluasi sistem menjelaskan tentang hasil perbandingan antara diagnosis pakar dengan sistem berdasarkan 52 data yang diujikan. Evaluasi Sistem dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Evaluasi Sistem

No	Gejala	Hasil Diagnosis		Keterangan
		Pakar	Sistem	
1	G01, G16, G19	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai
2	G04, G09, G10	Bercak Daun Sigatoka	Bercak Daun Sigatoka	Sesuai
3	G10, G11, G14	Bercak Bersilang	Bercak Bersilang	Sesuai
4	G01, G02, G03, G13	Bercak Daun Sigatoka	Bercak Daun Sigatoka	Sesuai
5	G06, G09	Bercak Daun Sigatoka	Bercak Daun Cordana	Tidak Sesuai
6	G15, G16	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai
7	G06, G16, G17	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai

8	G09, G10, G18	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai	43	G32, G35, G45	Hama Kudis Buah	Hama Kudis Buah	Sesuai
9	G07, G08, G15	Bercak Daun Cordana	Bercak Daun Cordana	Sesuai	44	G33, G39, G47	Hama Kudis Buah	Hama Kudis Buah	Sesuai
10	G17, G18, G19	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai	45	G42, G48	Hama Kudis Buah	Hama Pengguling Daun Pisang	Tidak Sesuai
11	G13, G14	Bercak Bersilang	Bercak Bersilang	Sesuai	46	G39, G40	Penggerek Batang Pisang	Penggerek Batang Pisang	Sesuai
12	G04, G05, G06, G10	Bercak Daun Sigatoka	Bercak Daun Sigatoka	Sesuai	47	G32, G38, G43, G44	Penggerek Bonggol Pisang	Hama Pengguling Daun Pisang	Tidak Sesuai
13	G15, G16	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai	48	G32, G34, G42	Serangan Nematoda	Hama Pengguling Daun Pisang	Tidak Sesuai
14	G18, G19, G20	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai	49	G34, G39	Serangan Nematoda	Serangan Nematoda	Sesuai
15	G11, G12, G13	Bercak Bersilang	Bercak Bersilang	Sesuai	50	G35	Serangan Nematoda	Serangan Nematoda	Sesuai
16	G01, G02, G07	Bercak Daun Cordana	Bercak Daun Cordana	Sesuai	51	G38, G40	Penggerek Batang Pisang	Penggerek Bonggol Pisang	Tidak Sesuai
17	G11, G12, G13, G19	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai	52	G32, G47	Hama Kudis Buah	Hama Kudis Buah	Sesuai
18	G03, G04	Bercak Daun Sigatoka	Bercak Daun Sigatoka	Sesuai					
19	G16, G17	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai					
20	G02, G03, G04, G05	Bercak Daun Sigatoka	Bercak Daun Sigatoka	Sesuai					
21	G14, G15	Bercak Bersilang	Bercak Bersilang	Sesuai					
22	G05, G06	Bercak Daun Sigatoka	Bercak Daun Sigatoka	Sesuai					
23	G08, G09, G10	Bercak Daun Sigatoka	Bercak Daun Cordana	Tidak Sesuai					
24	G01, G02, G03, G04, G05	Bercak Daun Sigatoka	Bercak Daun Sigatoka	Sesuai					
25	G11, G12, G13	Bercak Bersilang	Bercak Bersilang	Sesuai					
26	G09, G10	Bercak Daun Sigatoka	Bercak Daun Cordana	Tidak Sesuai					
27	G07, G08, G09	Bercak Daun Cordana	Bercak Daun Cordana	Sesuai					
28	G16, G17	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai					
29	G15, G19, G20	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai					
30	G09, G10, G16	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai					
31	G06, G10, G16	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai					
32	G13, G19	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai					
33	G33, G35, G37	Penggerek Bonggol Pisang	Penggerek Bonggol Pisang	Sesuai					
34	G33, G35, G39	Serangan Nematoda	Serangan Nematoda	Sesuai					
35	G32, G44	Hama Pengguling Daun Pisang	Hama Pengguling Daun Pisang	Sesuai					
36	G35, G46, G48	Hama Kudis Buah	Hama Kudis Buah	Sesuai					
37	G33, G35, G37, G39	Penggerek Bonggol Pisang	Penggerek Bonggol Pisang	Sesuai					
38	G32, G35	Serangan Nematoda	Serangan Nematoda	Sesuai					
39	G32, G46	Hama Kudis Buah	Hama Kudis Buah	Sesuai					
40	G33, G39, G44	Hama Pengguling Daun Pisang	Hama Pengguling Daun Pisang	Sesuai					
41	G39, G45	Hama Kudis Buah	Hama Kudis Buah	Sesuai					
42	G43, G44, G46	Hama Pengguling Daun Pisang	Hama Pengguling Daun Pisang	Sesuai					

Berdasarkan data yang diujikan sistem memperoleh 45 hasil diagnosis yang sama dengan pakar dan 7 hasil diagnosis yang berbeda dan mendapatkan nilai akurasi sebesar 86,53%. Berikut rumus menghitung nilai akurasi, yang dapat dilihat pada **Rumus 2**.

$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah data sesuai}}{\text{Jumlah data uji}} \times 100\% \quad \dots [2]$$

$$Akurasi = \frac{45}{52} \times 100\% = 86,53\%$$

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Hama Dan Penyakit Tanaman Pisang Dengan Teorema Bayes, sebagai berikut:

1. Sistem pakar berbasis *website* yang telah dibangun dengan menerapkan metode *Teorema Bayes* berhasil dalam mendiagnosis hama dan penyakit tanaman pisang dengan memberikan informasi terkait hama atau penyakit yang terdeteksi beserta dengan cara mengatasinya.
2. Berdasarkan hasil pada evaluasi sistem dengan membandingkan hasil diagnosis pakar dan sistem menggunakan 52 data uji, adanya perbedaan hasil diagnosis antara pakar dan sistem disebabkan oleh terdapatnya lebih dari satu hama atau penyakit yang dapat menyerang tanaman pisang, serta pakar mendiagnosis hama atau penyakit dengan melihat gejala yang paling tipikal (khas) dari masing-masing hama dan penyakit, karena pada tanaman pisang seringkali timbul gejala

yang tidak spesifik atau seringkali serangan hama dan penyakit menimbulkan gejala yang mirip.

Saran

Saran penulis pada penelitian selanjutnya ialah perlu adanya penambahan metode yang dapat mendeteksi perilaku pakar dalam mendiagnosis hama atau penyakit tanaman pisang, dan metode yang berhubungan dengan kemunculan gejala, seperti metode *fuzzy*.

REFERENSI

- Riana, F., & Primasari, D. (2019). Diagnosis Penyakit Utama Pisang Karena Jamur Patogen dengan Dempster-Shafer. *KREA-TIF: JURNAL TEKNIK INFORMATIKA* vol 7, no 2, 73-79.
- Kusrini. (2006). *Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: ANDI.
- Siregar, E. T. (2015). PENERAPAN TEOREMA BAYES PADA SISTEM PAKAR UNTUK MENGIDENTIFIKASI PENYAKIT TUMBUHAN PADI. *Seminar Nasional Informatika 2015*, 23-26.
- Suhartanto, M. R., Sobir, & H. H. (2012). *Teknologi Sehat Budidaya Pisang*. Bogor: Pusat Kajian Hortikultura Tropika, LPPM-IPB.
- Hayadi, B. H. (2018). *Sistem Pakar Penyelesaian Kasus Menentukan Minat Baca, Kecenderungan, dan Karakter Siswa dengan Metode Forward Chaining*. Yogyakarta: Deepublish.
- Ramadhan, P. S., & S.Pane, U. F. (2018). *Metode Sistem Pakar*. Sidoarjo: Uwais Inspirasi Indonesia.