

Sistem Pakar Penyakit Dan Hama Pada Bawang Merah

Eko Nur Cahyono¹, Dinar Putra Pamungkas², Ahmad Bagus Setiawan³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹cahyonoeko91@gmail.com, ²danar@unpkediri.ac.id, ³ahmadbagus@unpkediri.ac.id

Abstrak – Bawang merah adalah komoditas hortikultura dengan nilai ekonomi yang tinggi. Nilai ekonomi bawang merah yang tinggi menjadi peluang bagi petani untuk menghasilkan keuntungan yang cukup besar. Akan tetapi bertani bawang merah memiliki banyak resiko. Resiko tersebut berupa hama atau penyakit yang mudah menyerang tanaman bawang merah tersebut. Selain serangan hama atau penyakit, produktivitas tanaman bawang merah yang rendah menjadikan tanaman bawang merah cukup sulit untuk di budidayakan dan terkadang petani mengalami gagal panen. Dari permasalahan tersebut, diperlukannya sebuah system yang membantu petani dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman bawang merah, system tersebut mampu menjadi alternatif dalam usaha memecahkan permasalahan bawang merah terkait hama bawang merah, maka dibuatlah sistem untuk memudahkan petani bawang merah terutama pada pemula mengidentifikasi jenis penyakit atau hama dengan judul sistem pakar mengidentifikasi penyakit hama pada bawang merah. Sistem dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan berbasis web. Dari hasil pembuatan aplikasi ini, sangat mempermudah para petani untuk mengetahui jenis penyakit dan hama, serta menentukan cara pengatasi secara cepat dan tepat.

Kata Kunci —Sistem pakar, Dempster Shafer, Penyakit Bawang Merah.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara agraris di karenakan sebagian besar masyarakat Indonesia berprofesi sebagai petani. Karena hal tersebut, Indonesia memiliki kekayaan sumber pangan yang cukup melimpah dan beragam. Keberagaman tersebut di karenakan tanah Indonesia yang mampu untuk di tanam berbagai tanaman seperti jagung, padi, sayur, dan lain sebagainya. Hal tersebut menjadikan Negara Indonesia kaya akan hasil bumi dari sector pertanian.

Dari berbagai tanaman pertanian di Indonesia, komoditas sayur cukup mendominasi. Salah satu komoditas sayur yang cukup tinggi di tanam adalah bawang merah. hal ini dikarenakan keberadaan bawang merah tidak bisa terlepas di tengah – tengah masyarakat Indonesia. Bawang merah sering di gunakan sebagai bumbu ataupun tambahan pada masakan di Indonesia. Selain sebagai bumbu dan tambahan bahan masakan, bawang merah juga digunakan sebagai obat tradisional oleh sebagian masyarakat Indonesia.

Bawang merah adalah komoditas hortikultura dengan nilai ekonomi yang tinggi. Nilai ekonomi bawang merah yang tinggi menjadi peluang bagi petani untuk menghasilkan keuntungan yang cukup besar. Akan tetapi bertani bawang merah memiliki banyak resiko. Resiko tersebut berupa hama atau penyakit yang mudah menyerang tanaman bawang merah tersebut. Selain serangan hama atau penyakit, produktivitas tanaman bawang merah yang rendah menjadikan tanaman bawang merah cukup sulit untuk di budidayakan dan terkadang petani mengalami gagal panen. Rendahnya produktivitas bawang merah tergantung dari faktor lingkungan,

beberapa factor penyebab rendahnya produktivitas antara lain adanya tingkat kesuburan tanah yang rendah, adanya peningkatan serangan organisme pengganggu tanaman, adanya perubahan iklim mikro serta bibit yang digunakan bermutu rendah [1]. Hal tersebut di perparah dengan kurangnya informasi mengenai pemeliharaan dan pencegahan hama pada tanaman bawang merah.

Dari permasalahan tersebut, diperlukannya sebuah system yang membantu petani dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman bawang merah. system tersebut mampu menjadi alternatif dalam usaha memecahkan permasalahan bawang merah terkait hama bawang merah.

Mengatasi permasalahan tersebut diperlukan pendiagnosaan terhadap hama dan penyakit pada tanaman bawang merah memang harus dilakukan secepat dan seakurat mungkin, dikarenakan hama dan penyakit pada tanaman tersebut dapat dengan cepat menyebar serta menyerang keseluruhan lahan pertanian. Dalam hal ini, perancangan sebuah sistem pakar dihadirkan sebagai alternatif dalam memecahkan permasalahan untuk mendiagnosa dan menentukan jenis hama dan penyakit serta memberikan contoh cara penanggulangan guna mendapatkan solusi terbaik. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam system pendiagnosa penyakit pada tanaman bawang merah ialah metode dempster shafer. Dempster Shafer akan mengambil hasil perhitungan terbesar atau nilai terbesar yang mengakibatkan tidak sesuainya hasil diagnosis pakar dengan sistem pakar. Hasil probabilitas perhitungan dengan menggunakan metode Dempster Shafer didapatkan nilai keakuratan 95% yang

diimplementasikan disistem ini dengan representasi pengetahuan yang berupa rule dan gejala [1].

Dari latar belakang tersebut, maka dibuatlah sistem untuk memudahkan petani bawang merah terutama pada pemula mengidentifikasi jenis penyakit atau ham dengan judul sistem pakar mengidentifikasi penyakit hama pada bawang merah. Sistem dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan berbasis web.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut [2]. Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah sehingga dapat menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan layaknya seorang pakar [2].

2.2 Metode Dempster Shafer

Dempster shafer adalah representasi, kombinasi dan propogasi ketidakpastian, dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang secara institutif sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, namun dengan dasar matematika yang kuat. Dengan metode dampster shafer akan memberi sebuah diagnosa dan dijadikan sebagai dasar pengambilan keputusan [2].

Dempster dan Glenn Shafer adalah orang yang mengembangkan teori Dempster Shafer pada tahun 1976. Dalam teori Dempster Shafer untuk mendiagnosa suatu penyakit, terdapat evidence pada faktor ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Teori Dempster Shafer menggunakan aturan Dempster's Rule of Combination Untuk mengatasi sejumlah evidence dan memberikan bobot keyakinan sesuai fakta yang dikumpulkan [2].

Teori Dempster Shafer melakukan pembuktian berdasarkan Belief function and plausible reasoning (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal) yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah untuk mengkalkulasikan kemungkinan dari suatu peristiwa. Jika diketahui X adalah sub-set dari q dengan m_1 sebagai fungsi densitasnya, dan Y juga merupakan sub-set dari q dengan m_2 sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk suatu fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 , ditunjukkan pada persamaan :

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y)} \dots \dots \dots (1)$$

(X) adalah mass function dari evidence (X), yang diperoleh dari nilai keyakinan suatu evidence dikalikan dengan nilai disBelief dari evidence tersebut. $1 - m$

(Y) adalah mass function dari evidence (Y), yang diperoleh dari nilai keyakinan suatu evidence dikalikan dengan nilai disBelief dari evidence tersebut. yang merupakan nilai kekuatan dari evidence Z yang diperoleh dari kombinasi nilai keyakinan sekumpulan evidence.

Secara umum teori Dempster Shafer ditulis dalam interval [Belief, Plausibility]. Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan evidence dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada evidence, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Plausibility (Pls) dinotasikan sebagai:

$$Pls(X) = 1 - Bel(X) \dots \dots \dots (2)$$

Jika yakin akan X, maka dapat dikatakan bahwa $Bel(X) = 1$, sedangkan nilai $Pls(X) = 0$.

Pada teori Dempster Shafer dikenal adanya frame of discernment yang dinotasikan dengan θ . Frame ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis. Pada teori Dempster Shafer terdapat mass function yaitu tingkat kepercayaan dari suatu evidence measure yang dinotasikan dengan (m).

Fungsi Belief juga dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$Bel(X) = \sum_{Y \in X} m(Y) \dots \dots \dots (3)$$

dan Plausibility dinotasikan sebagai berikut:

$$Pls(X) = 1 - Bel(X) = 1 - \sum_{Y \notin X} m(Y) \dots \dots \dots (4)$$

Dimana: $Bel(X) =$ Belief (X) $m(X) =$ mass function dari (X) $m(Y) =$ mass function dari (Y)

Environment adalah elemen-elemen yang menggambarkan kemungkinan sebagai jawaban. Kemungkinan ini dalam teori Dempster Shafer disebut dengan power set $P(\theta)$, memiliki nilai interval antara 0 sampai 1.

Metode Dempster Shafer lebih baik dalam penentuan tingkat kepercayaan terhadap suatu keputusan karena mempertimbangkan semua variabel sehingga menghasilkan nilai perhitungan yang lebih variatif dan akurat [3].

Tabel 1. Gejala dan hama pada bawang merah

Kode	Gejala
A01	Bercak putih pada daun
A02	Kerokan lava pada daun
A03	Daun mengering
A04	Daun coklat seperti terbakar
A05	Bercak putih transparan di daun
A06	Daun terkulai
A07	Daun berwarna putih mengkilap
A08	Daun berubah kecoklatan dan berbintik hitam

A09	Umbi bawang kecil
A10	Leher batang terpotong
A11	Daun menguning
A12	Daun terpelintir layu dan mudah di cabut
A13	Umbi membusuk mulai dari ujung
A14	Daun menjalar hingga ke bawah tanah
A15	Bercak meleuk pada daun warna putih
A16	Berwarna bercak menyerupai cicin warna ungu kemerahan
A17	Ujung daun mengering bahkan sampai patah
A18	Umbi mengering berwarna gelap
A19	Pangkal daun mengecil
A20	Separuh terdapat merah muda
A21	Tanaman tumbuh kerdil
A22	Daun kecil
A23	Warna Daun kecil
A24	Pertumbuhan daun terpilih
A25	Bercak pada ujung daun
A26	Bercak pada daun

Pada gambar 1 menunjukkan keterangan jenis gejala dan penyakit pada bawang merah setelah menunjukkan keterangan akan di di buat bobot seperti table 2

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Input

Data input adalah semua perintah yang dimasukkan ke dalam sistem untuk selanjutnya di proses lebih lanjut. Data yang di inputkan yaitu : Data gejala penyakit pada daun dan data gejala penyakit pada batang. Berikut adalah data gejala penyakit pada daun dan data gejala penyakit pada batang tanaman bawang merah:

3.2 Bobot Pada Gejala

pengolahan terhadap data hama dan penyakit tersebut.

Tabel 2. Merupakan gejala hama dan penyakit bawang merah yang akan dilakukan

kode	Gejala	Bobot
A1	Daun Bercak Putih	0,15
A2	Kerokan lava pada daun	0,1
A3	Daun mongering	0,25
A4	Daun coklat mongering	0,15
A5	Bercak putih tranparan di daun	0,25
A6	Daun terkulai	0,15
A7	Daun berwarna putih mengkilap	0,2
A8	Daun berubah kecoklatan dan berbintik hitam	0,15
A9	Umbi bawang kecil	0,25
A10	Leher batang terpotong	0,45
A11	Daun menguning	0,15
A12	Daun terpelintir layu dan mudah tercabut	0,15
A13	Umbi membusuk muali dari ujung	0,25
A14	Daun menjalar hingga ke bawah tanah	0,1
A15	Bercak meletuk pada	0,1

	daun warna putih	
A16	Berwarna bercak menyerupai cicin warna ungu kemerahan	0,1
A17	Ujung daun mengering bahkan sampai patah	0,15
A18	Umbi mongering berwarna gelap	0,15
A19	Pangkal daun mengecil	0,25
A20	Separuh terdapat merah muda	0,25
A21	Tanaman tumbuh kerdil	0,1
A22	Daun kecil	0,15
A23	Warna daun kecil	0,15
A24	Pertumbuhan daun terpilih	0,05
A25	Banyak bercak pada ujung daun	0,25
A26	Bercak pada daun	0,2

Pada gambar 2 adalah menerangkan bobot jenis gejala dan penyakit pada bawang merah sehingga akan di idetifikasi seperti table 3 yaitu jenis penyakit dan solusi penanganannya

Tabel 3. penyakit dan solusi

Lalat pengerok daun	insektisida ambamektin
hama ulat Bawang	insektisida klopinafir 200EC
Hama Trips	isektisida klopinafir 200 EC
Hama ulat tanah	insektisida Metomil 40%
Penyakit layu Fusarium	Fungisida Propikanazol
Penyakit bercak ungu	Fungisida Propikanazol
Penyakit antranoksa	Fungisida Propikanazol
Penyakit Virus Mozaik Bawang	Fungisida Propineb
penyakit bercak daun	Fungisida Propikanazol

Pada tabel 3 menerangkan nama penyakit dan solusi penanganannya sehingga dapat di hitung dari gejala seperti tabel 4

Tabel 4. Perhitungan hasil gejala yang di pilih pada G1 dan G2

	m1 (P1,P2)	m1 (θ)
	0.25	0.75
m2 (P1) 0.1	P1	P1
0.1	0.025	0.075
m2 (θ)	P1,P2	θ
0.9	0.225	0.675
m3 {P1} = 0.025 + 0.075 / 1 - 0 = 0.1		
m3 {P1,P2} = 0.225 / 1 - 0 = 0.225		

Pada tabel 4 penenliti membuat 3 gejala untuk bahan uji penelitian. Pada tabel 4 membuat 2 gejala dengan parameter P1 dan P2 untuk gejala 1 dan gejala 2 dan akan diteruskan pada tabel 5 untuk menghitung dari gejala 2 dan gejala 3 sehingga didapat hasil dari perhitungan gejala 1, gejala 2, gejala 3 seperti yang ditunjukkan oleh tabel 6.

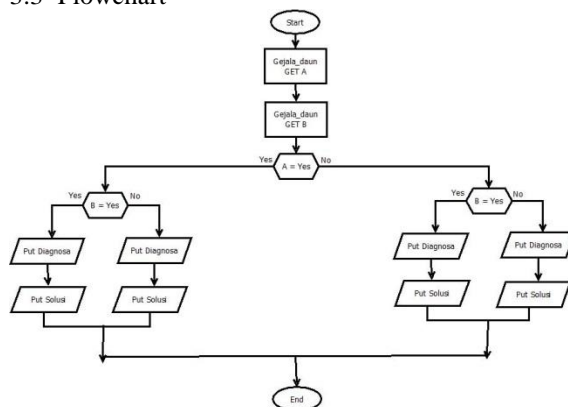
Tabel 5 . Perhitungan dari hasil G2 dan G3

	m1 (P1,P7)	m1 (θ)
	0.15	0.85
m2 (P1) 0.1	P1	P1
0.1	0.015	0.085
m2 (P1,P2)	P1	P1, P2
0.255	0.03375	0.19125
m2 (θ)	P1,P7	θ
0.675	0.10125	0.57375
$m3 \{P1\} = 0.015 + 0.085 + 0.03375 / 1 - 0 = 0.13375$ $m3 \{P1,P2\} = 0.19125 / 1 - 0 = 0.19125$ $m3 \{P1,P7\} = 0.10125 / 1 - 0 = 0.10125$		

Tabel 6. Hasil dari perhitungan gejala

Hasil
Lalat Penggorok Daun 13.38%
Lalat Penggorok Daun,Ulat Bawang 19.13%
Lalat Penggorok Daun,Antraknosa 10.13%

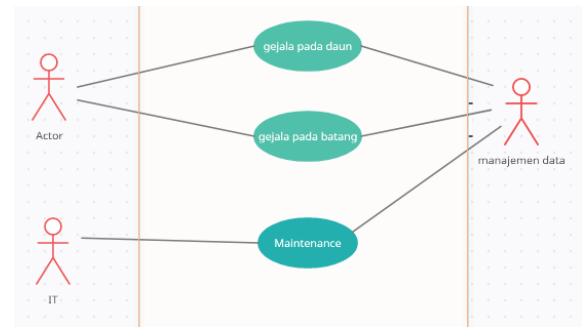
3.3 Flowchart



Gambar 1 Flowchart system

Pada gambar 1 menunjukkan proses system yang berlangsung pada sistem pakar penyakit dan hama pada bawang merah

3.4 Use case



Gambar 2. Use case

Pada gambar 2 menunjukkan hubungan dari actor ke manajemen data dan perbaikan akan ke IT

Use case diagram merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antara aktor dengan sistem. Use case diagram bisa mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. Use case diagram juga bisa digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan bisa juga mempresentasikan sebuah interaksi aktor dengan system

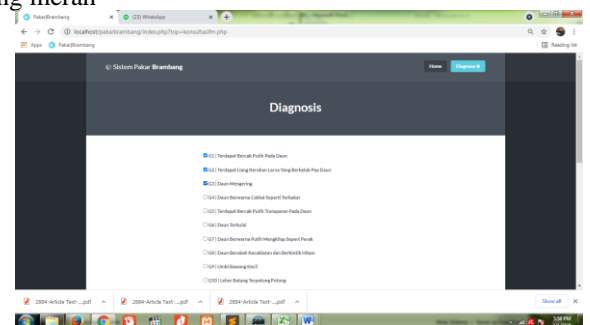
3.5 Hasil implementasi sistem

1. Tampilan Awal Aplikasi Sistem Pakar Penyakit Brambang



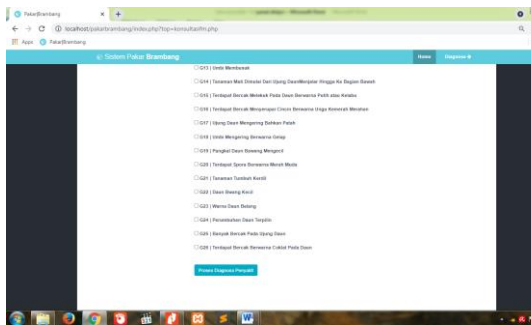
Gambar 1. Tampilan Awal Aplikasi Sistem Pakar Penyakit Dan hama pada bawang merah

Pada gambar 1 menunjuka tampilan awal pada aplikas system pakar penyakit dan hama pada bawang merah



Gambar 2. Tampilan Proses pemilihan jenis gejala penyakit pada tanaman bawang

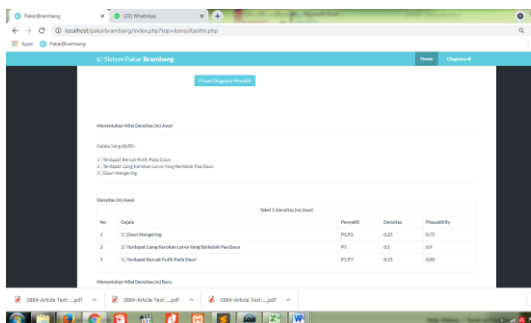
Pada gambar 2 menerangkan proses pemilihan gejala atau penyakit yang di alami oleh user



Gambar 3. Tombol proses mendiagnosa

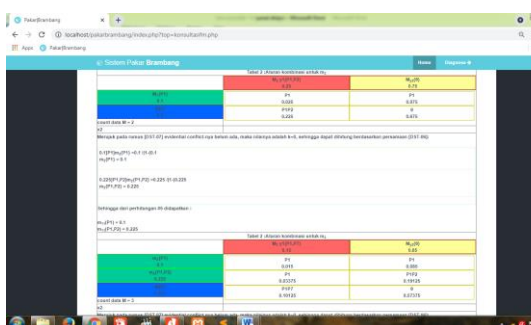
Pada gambar 3 menampilkan Proses awal mendiagnosa jenis gejala atau penyakit yang di pilih oleh user. Pada uji coba ini peneliti memilih gejala 1, gejala 2 dan gejala 3.

3. Tampilan hasil akhir



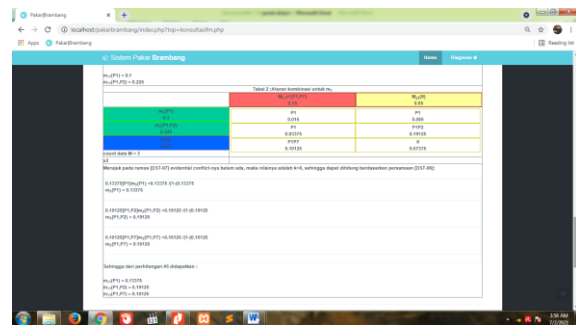
Gambar 4. Tampilan hasil gejala yang di pilih oleh user

Pada gambar 4 menampilkan gejala yang di pilih oleh user dan proses perhitungan penyakit sehingga didapatkan perhitungan penyakit dari gejala 1, gejala 2 dan gejala 3



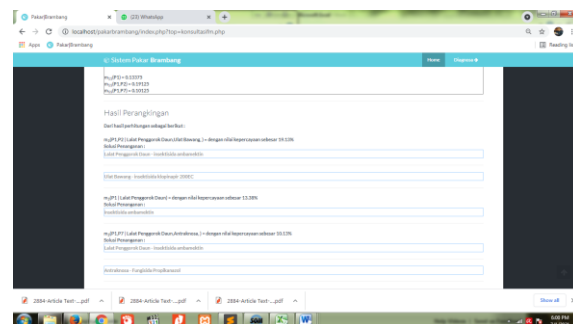
Gambar 5. Tampilan perhitungan dari gejala G1 dan G2 untuk mengetahui jenis penyakit

Pada gambar 5 menampilkan proses perhitungan dari gejala G1 dan G2 untuk mengetahui jenis penyakit



Gambar 6. Tampilan hasil akhir dari perhitungan

Pada gambar 6 menampilkan hasil akhir dari perhitungan yang di tampilkn pada gambar 4, gambar 5



Gambar 7. Tampilan hasil penyakit dari beberapa gejala yang pilih dan cara penanganan

Pada gamabr 7 menampilkan kesimpulan perengkingan dan hasil analisis gejala yang di pilih oleh user. Sehingga peneliti mendapatkan hasil perankingan dari gejala 1, gejala 2 dan gejala 3 yang dibuat untuk bahan uji penelitian.

Peneliti mendapatkan kesimpulan bahwa dari 3 gejala yang diteliti mendapatkan hasil perankingan yang pertama alat penggorok daun dengan solusi menggunakan insektisida ambamektin dan ulat bawang dengan menggunakan insektisida klopinafir 200 EC

4. SIMPULAN

Hasil menggunakan sistem diagnose penyakit bawang merah Menggunakan Metode Dampner Shafer, dapat membantu menentukan jenis penyakit yang menyerang tanaman dengan memasukkan gejala dan hama penyakit yang terjadi dilapangan. dan memudahkan para petani untuk menangani secara langsung

Peneliti mendapatkan hasil kesimpulan dari 3 gejala yang diteliti mendapatkan hasil perankingan yang pertama alat penggorok daun dengan solusi menggunakan insektisida ambamektin dan ulat bawang dengan menggunakan insektisida klopinafir 200 EC.

5. SARAN

Sebagai saran penelitian selanjutnya dalam mendiagnosa penyakit dan hama sebaiknya menggabungkan dengan metode lain agar mendapat hasil diagnose hama dan penyakit

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Triharyanto, E., Samanhudi, B. Pujiasmanto, D. Purnomo. 2013. Kajian pembibitan dan budidaya bawang merah (*Allium ascalonicum* L) melalui biji botani (*True Shallot Seed*). <http://lppm.uns.ac.id/kinerja/files/pemakalah/lppm-pemakalah-2012-1308201395456.pdf>. di akses pada tanggal 20 juni 2021
- [2] Aldo, Dasril dan Sapta, Eka. 2019. Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Bawang Merah Menggunakan Metode Dempster Shafer. *Jurnal Sistem Komputer*. Vol. 9, No. 2 : 85-93
- [3] D. Purnomo, B. Irawan dan Y. Brianorman, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kucing Menggunakan Metode *Dempster Shafer* Berbasis Android", *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan*, Vol. 5 No. 1, pp. 45-55, 2017