

Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit pada Tanaman Bunga Sedap Malam dengan *Dempster-Shafer*

Maulidina Nindhy Prastiwi^{1*}, Uky Yudatama², Nugroho Agung Prabowo³
^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Magelang
*email: maulidinanindhy@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.31603/komtika.v3i2.3470>

ABSTRACT

Nightly flower plants are one of the flower plants that are much in demand by the public. However, as time goes by the production of savory flower plants determines which one of the causes is caused by pests and diseases. Introduction of pests and diseases and its control sometimes not all farmers know it. This research develops an expert system that can help farmers diagnose pests and diseases that attack night flowering plants with the Dempster-Shafer method. The results of this study are the application of an expert system that uses pests and tuberose flower diseases. This system will issue this edition to the publication of night flower pests and diseases inputted by users. The amount of this trust value is the result of calculations using the Dempster-Shafer method. The conclusion in this study is that an expert system using the Dempster-Shafer method for approval to release pests and diseases of the nightly flower plants is very helpful in overcoming the problem of improving the quality of the nightly flower production

Keywords: Expert System, Dempster-Shafer, Diagnose

ABSTRAK

Tanaman bunga sedap malam merupakan salah satu tanaman bunga yang banyak diminati masyarakat. Namun demikian seiring berjalannya waktu produksi tanaman bunga sedap malam mengalami penurunan yang salah satu penyebabnya dikarenakan serangan hama dan penyakit. Pengenalan tentang hama dan penyakit serta pengendaliannya kadang tidak semua petani mengetahuinya. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pakar yang dapat membantu petani untuk mendiagnosis hama dan penyakit yang menyerang tanaman bunga sedap malam dengan metode Dempster-Shafer. Hasil penelitian ini adalah sebuah aplikasi sistem pakar berupa kemungkinan hama dan penyakit bunga sedap malam. Sistem ini akan menampilkan besarnya gejala tersebut terhadap kemungkinan hama dan penyakit bunga sedap malam yang di inputkan oleh user. Besarnya nilai kepercayaan tersebut merupakan hasil perhitungan dengan menggunakan metode Dempster-Shafer. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah bahwa sistem pakar dengan menggunakan metode Dempster-Shafer untuk menangani kemungkinan hama dan penyakit tanaman bunga sedap malam sangat membantu dalam mengatasi masalah peningkatan kualitas produksi bunga sedap malam

Kata-kata kunci: Sistem Pakar, Dempster-Shafer, Diagnosis

PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya teknologi yang semakin maju khususnya dibidang komputer, maka banyak orang yang memanfaatkan komputer sebagai alat bantu. Tidak ketinggalan juga termasuk dalam bidang pertanian. Sistem pakar (*expert system*) [1][2] merupakan suatu program komputer cerdas yang menggunakan *knowledge* (pengetahuan) dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan seorang ahli untuk menyelesaikannya. [3][4]. Tanaman bunga sedap malam merupakan salah satu tanaman bunga yang banyak diminati masyarakat. Seiring waktu yang berjalan saat ini produksi tanaman bunga sedap malam mengalami penurunan yang salah satu penyebabnya dikarenakan serangan hama dan penyakit. Pengenalan tentang hama dan penyakit bunga sedap malam serta pengendaliannya kadang tidak semua petani mengetahuinya [5][6]. Diagnosis terhadap

hama dan penyakit bunga sedap malam harus dilakukan dengan cepat, sebelum hama dan penyakit dengan cepat menyebar serta menyerang keseluruhan lahan pertanian. Salah satu metode yang digunakan dalam sistem pakar adalah metode *Dempster-Shafer*. *Dempster-Shafer* adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal, yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa [7][8][9].

Tujuan menggunakan metode *Dempster-Shafer* [10] untuk membangun sistem aplikasi diagnosis hama penyakit bunga sedap malam adalah untuk memprediksi hama dan penyakit berdasarkan gejala-gejala yang di timbulkan. Manfaat yang dihasilkan dengan adanya aplikasi untuk diagnosis hama dan penyakit bunga sedap malam adalah dapat mempermudah masyarakat khususnya petani untuk melakukan konsultasi mengenai hama dan penyakit yang menyerang tanaman bunga sedap malam seolah-olah petani sedang berhadapan dengan pakar atau ahli.

METODE

Teori *Dempster-Shafer* merupakan teori matematika dari *evidence*. Teori ini dapat memberikan sebuah cara untuk menggabungkan *evidence* dari beberapa sumber dan mendapatkan atau memberikan tingkat kepercayaan (direpresentasikan melalui fungsi kepercayaan) dimana mengambil dari seluruh *evidence* yang tersedia. Teori tersebut pertama kali dikembangkan oleh Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer [11]. Ada berbagai macam penalaran dengan model yang lengkap dan sangat konsisten, tetapi pada kenyataannya banyak permasalahan yang tidak dapat terselesaikan secara lengkap dan konsisten. Ketidakkonsistenan yang tersebut adalah akibat adanya penambahan fakta baru. Penalaran yang seperti itu disebut dengan penalaran non monotonis [12].

Untuk mengatasi ketidakkonsistenan tersebut maka dapat menggunakan penalaran dengan teori *Dempster-Shafer*. Secara umum teori *Dempster-Shafer* ditulis dalam suatu 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* (Pl) dinotasikan sebagai : $Pl(s) = 1 - Bel(\neg s)$ *Plausibility* juga bernilai 0 sampai 1. Jika yakin akan $\neg s$, maka dapat dikatakan bahwa $Bel(\neg s) = 1$, dan $Pl(\neg s) = 0$. Pada teori *Dempster-Shafer* dikenal adanya *frame of discrement* yang dinotasikan dengan θ .

Frame ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis. Tujuannya adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen θ . Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas (m). Nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen θ saja, namun juga semua *subset*nya. Sehingga jika θ berisi n elemen, maka *subset* θ adalah 2^n . Jumlah semua m dalam subset θ sama dengan 1. Apabila tidak ada informasi apapun untuk memilih hipotesis, maka nilai : $m\{\theta\} = 1, 0$ Apabila diketahui X adalah subset dari θ , dengan $m1$ sebagai fungsi densitasnya, dan Y juga merupakan *subset* dari θ dengan $m2$ sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi $m1$ dan $m2$ sebagai $m3$ [11].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses yang pertama kali dilakukan pada penelitian ini adalah memetakan analisa gejala dan hama penyakit yang ada pada bunga sedap malam. Tabel 1 menjelaskan tentang gejala dan probabilitas tiap kemungkinan yang ada. Setelah itu, membuat rule sesuai hasil dari bobot probabilitas yang ada yang sudah dikonfirmasi kepada para pakar tanaman sedap malam. Rule ini digunakan untuk memprediksi hama dan penyakit pada tanaman bunga sedap malam. Tabel 2 menunjukkan rule yang tersusun dari gejala-gejala yang muncul pada bunga sedap malam.

Tabel 1. Tabel Gejala dan Bobot Probabilitas

Kode	Gejala	Belief	Kode	Gejala	Belief
G01	Muncul bekas gigitan di permukaan daun	0,8	G24	Ruas bunga batang memendek	0,8
G02	Daun kecoklatan	0,8	G25	Tanaman akan layu dan mengering	0,9
G03	Daun gugur	0,9	G26	Terdapat lubang gergakan pada batang	0,8
G04	Daun layu	0,9	G27	Kuncup bunga membengkok	0,9
G05	Daun menjadi berwarna kuning	0,8	G28	Hama menyerang bunga yang sedang mekar	0,8
G06	Pertumbuhan tunas terhambat	0,8	G29	Daun menguning dan layu	0,9
G07	Hama menyerang pada bagian umbi	0,8	G30	Terdapat bercak cokelat berbentuk lingkaran pada daun	0,8
G08	Hama ditemukan pada anak daun	0,8	G31	Hama penyerang bagian batang dan daun	0,9
G09	Semut mengerubungi tanaman	0,8	G32	Batang akan berlubang-lubang pada bagian tengahnya	0,8
G10	Bunga menjadi kuning	0,8	G33	Daun berbintik-bintik putih	0,7
G11	Kutu menyerang saat musim kemarau	0,8	G34	Kuncup bunga gugur	0,9
G12	Kutu menyerang pada tunas bunga muda	0,8	G35	Pertumbuhan bunga terhambat	0,9
G13	Pertumbuhan daun dan bunga terhambat	0,8	G36	Muncul titik noda berwarna merah kecoklatan di permukaan daun	0,9
G14	Puncak populasi terjadi pada musim hujan	0,8	G37	Pertumbuhan bunga terhambat	0,9
G15	Bagian umbi membusuk	0,9	G38	Bunga tidak mekar sempurna dan kering	0,8
G16	Hama Menyerang pada tanaman muda	0,9	G39	Muncul Bercak coklat dikuncup bunga	0,8
G17	Hama Memakan dan memotong ujung batang	0,9	G40	Muncul bintik-bintik coklat pada daun	0,8
G18	Terdapat kutu berwarna putih dibalik daun	0,8	G41	Bunga Rontok	0,8
G19	Pertumbuhan daun Terhambat	0,9	G42	Hama akan menghisap cairan pada bagian umbi dan batang	0,9
G20	Kuncup bunga kering	0,8	G43	Permukaan daun sebelah bawah tertutup oleh tepung spora	0,8
G21	Terdapat bintil-bintil pada umbi tanaman bunga sedap malam	0,9	G44	Munculnya bercak hitam pada bunga	0,8
G22	Bunga layu	0,9	G45	Bentuk bunga tidak mekar sempurna	0,9
G23	Bunga kerdil	0,9			

Tabel 2. Representasi Rule dari Gejala Hama dan Penyakit Tanaman Sedap Malam

Kode	Representasi Rule
Rule 1:	IF G01; OR G02; OR G03; OR G06; THEN Hama Thrips Dan Penyakit Embun Tepung
Rule 2:	IF G07; OR G08; OR G11; OR G20 ; THEN Hama Kutu Dompokan Putih Dan Penyakit Sclerotium Sp

Rule 3:	IF G04; AND G09; THEN Hama Kutu Perisai Dan Penyakit Phomopis
Rule 4:	IF G12; OR G13; OR G14; THEN Hama Kutu Hijau Dan Penyakit Bercak Daun
Rule 5:	IF G15; OR G16; OR G17; THEN Hama Ulat Tanah Dan Penyakit Sclerotium Sp
Rule 6:	IF G04; AND G05; THEN Hama Jamur Marsoniarosae Dan Penyakit Bercak Hitam
Rule 7:	IF H21;OR H22; OR H23; OR G37; THEN Hama Nematoda akar dan Penyakit Embun Tepung
Rule 8:	IF G24;OR G25; OR 26; THEN Hama Kutu batang dan Penyakit <i>Sclerotium sp</i>
Rule 9:	IF G28; OR G29; OR G30; THEN Hama Ulat daun + Penyakit Bercak hitam
Rule 10:	IF G30;OR G31;OR G32 THEN Hama Kumbang dan Penyakit Phomopis
Rule 11:	IF G04 AND G27 THEN Hama Tungau dan Penyakit Bercak Daun
Rule 12:	IF G38;OR G39; OR G42; OR G45 THEN Hama Fungus Gnats dan Penyakit Bercak Daun

Setelah menentukan rule dan mensimulasikan analisis dan perhitungan secara manual menggunakan metode *Dempster-Shafer*. Berdasarkan simulasi perhitungan dengan menggunakan metode *Dempster-Shafer*, besar kemungkinan hama *Thrips* sebesar 67%. Fungsi metode *Dempster-Shafer* adalah memberikan nilai kepercayaan pada setiap penyakit yang nantinya akan tampak. Sebab sering terjadi kemungkinan terdapat 2 penyakit atau lebih pada setiap gejala yang dipilih. Namun besar kecilnya nilai kepercayaan setiap penyakit tersebut berbeda. Oleh sebab itu metode ini akan memberikan nilai kepercayaan yang berbeda pula tergantung perhitungannya.

Proses selanjutnya yang akan dilakukan adalah membuat perancangan perangkat lunak sistem pakar yang harapannya dapat dapat membantu para petani bunga sedap malam maupun dalam memprediksi hama dan penyakit pada tanaman bunga sedap malam sehingga tidak terjadi salah penanganan terhadap bunga sedap malam yang terserang hama dan panyakit serta diharapkan juga dapat membantu petani dalam meningkatkan produktivitas panen bunga sedap malam. Gambar 1 menunjukkan tampilan sistem pakar diagnosis hama dan penyakit tanaman sedap malam. Cara kerja dari sistem ini user dapat melakukan konsultasi mengenai hama dan penyakit. *User* dapat memilih gejala-gejala yang ada dengan memberikan *ceklist* dari sederetan pertanyaan ditampilkan oleh sistem. Lalu sistem mengidentifikasi jenis gejala yang di *ceklist* maka secara otomatis sistem akan langsung memberikan jawaban mengenai jenis hama dan penyakit serta solusi. Setelah semua pertanyaan yang di inputkan *user* sudah diproses maka pada saat itu sistem akan menampilkan gejala yang di inputkan *user*, nilai *belief*, jenis hama dan penyakit beserta solusinya





Gambar 1. Tampilan Sistem Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman Sedap Malam

Berdasarkan pengujian yang dilakukan sebelumnya, maka hasil dari sistem pakar untuk mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman bunga sedap malam dengan metode *Dempster-Shafer* telah sesuai dengan tujuan penelitian yang dilakukan, dimana telah dicocokkan dengan basis pengetahuan dari pakar yang telah disimpan dalam *database*, menunjukkan bahwa sistem aplikasi berjalan sesuai dengan dengan tujuan yang diharapkan yaitu hasil dari pengujian secara perhitungan manual dengan hasil yang diperoleh dari sistem memiliki kesamaan sebesar 67% .

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa Sistem pakar untuk memprediksi hama dan penyakit pada tanaman bunga sedap malam ini dapat memberikan kemudahan bagi para petani untuk dapat mengetahui lebih awal tentang gejala dan penyakit pada tanaman bunga sedap malam sehingga mereka dapat melakukan penanganan yang lebih tepat. Dalam pembuatan *rule* dan penentuan *belief* diperlukan seorang pakar yang ahli dalam memprediksi hama dan penyakit pada tanaman bunga sedap malam guna membuat *rule-rule* kepakaran dalam sistem pakar untuk memprediksi hama dan penyakit pada tanaman bunga sedap malam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. F. Aldaour and S. S. Abu-Naser, "An Expert System for Diagnosing Tobacco Diseases Using CLIPS," *Int. J. Acad. Eng. Res.*, vol. 3, no. 3, pp. 12–18, 2019.
- [2] A. A. Elsharif and S. S. Abu-Naser, "An Expert System for Diagnosing Sugarcane Diseases," *Int. J. Acad. Eng. Res.*, vol. 3, no. 3, pp. 19–27, 2019.
- [3] F. M. Salman and S. S. Abu-Naser, "Expert System for Castor Diseases and Diagnosis," *Int. J. Eng. Inf. Syst.*, vol. 3, no. 3, pp. 1–10, 2019.
- [4] S. Kusriani, "Sistem Pakar Teori dan Aplikasi," *Penerbit Andi Yogyakarta*, 2006.
- [5] V. Dirgana, "Uji Kombinasi Air Kelapa (*Cocos Nucifera* L) Dan Rebusan Daun Sirih (*Piper Betle*) Terhadap Vase Life Bunga Potong Sedap Malam (*Polianthes Tuberosa* L.) Var. Wonotirto Pada Dataran Tinggi Provinsi Lampung (Sebagai Alternatif Bahan Pengembangan Petunjuk Prakt.)" UIN Raden Intan Lampung, 2019.
- [6] G. Malinda, A. Farmadi, and M. Aziz, "Dempster Shafer's Role In The Expert System In Diagnosing Pet Skin Diseases," *J. Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 107–115, 2019.
- [7] A. Aristoteles, K. Adhianto, and R. A. Rico Andrian, "Comparative Analysis of Cow Disease Diagnosis Expert System using Bayesian Network and Dempster-Shafer Method," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 10, no. 4, pp. 227–235, 2019.
- [8] A. Syahrawardi, "Sistem Pakar Diagnosis Hama-Penyakit Pada Tanaman Sedap Malam Menggunakan Metode Naïve Bayes-Certainty Factor Berbasis Android." Universitas Brawijaya, 2017.
- [9] H. Q. El-Mashharawi and S. S. Abu-Naser, "An Expert System for Sesame Diseases Diagnosis Using CLIPS," *Sci. J. Informatics*, 2019.
- [10] M. M. Silva, K. W. Hipel, D. M. Kilgour, and A. P. C. S. Costa, "Strategic analysis of a regulatory conflict using Dempster-Shafer theory and AHP for preference elicitation," *J. Syst. Sci. Syst. Eng.*, vol. 28, no. 4, pp. 415–433, 2019.
- [11] D. T. Yuwono, A. Fadlil, and S. Sunardi, "Comparative Analysis of Dempster-Shafer Method and Certainty Factor Method On Personality Disorders Expert Systems," *Sci. J. Informatics*, vol. 6, no. 1, pp. 12–22, 2019.
- [12] A. R. Taufani, H. A. Rosyid, and K. Asfani, "Implementasi metode Dempster-Shafer dalam diagnosa penyakit pada tanaman Cabai Merah Keriting," *TEKNO*, vol. 29, no. 1, pp. 13–25, 2019.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)
