

Sistem Diagnosis Penyakit Antraknosa Pada Cabai Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto

Ganda Adi Khotarto¹, Nurul Hidayat², Ratih Kartika Dewi³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹gandaadi19@gmail.com, ²ntayadih@ub.ac.id, ³ratihkartikad@ub.ac.id

Abstrak

Cabai merah (*Capsicum annum L.*) merupakan salah satu komoditas sayuran yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, baik sebagai penyedap makanan maupun untuk pemenuhan gizi. Kebutuhan cabai di Indonesia dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Namun begitu, hingga saat ini produksi cabai di Indonesia masih belum dapat memenuhi kebutuhan masyarakat secara luas. Hal ini disebabkan karena produksinya yang fluktuatif dengan produktivitas yang tergolong rendah. Kerugian yang ditimbulkan dapat mencapai 40-50%. Direktorat Jendral Hortikultura menyebutkan bahwa pada tahun 2012, tingkat kerusakan tanaman cabai di Indonesia yang diakibatkan oleh hama dan penyakit mencapai 35%. Metode Fuzzy Tsukamoto adalah metode yang memiliki toleransi pada data dan sangat fleksibel. Kelebihan dari metode Tsukamoto yaitu bersifat intuitif dan dapat memberikan tanggapan berdasarkan informasi yang bersifat kualitatif, tidak akurat, dan ambigu. Variabel yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah gejala-gejala antraknosa pada cabai. Akurasi yang didapatkan dari hasil pengujian adalah 88,33%.

Kata kunci: antraknosa, fuzzy, fuzzy tsukamoto

Abstract

Red chili pepper (*Capsicum annum l.*) is one of the many vegetable commodities consumed by the people of Indonesia, both as a food and flavoring the fulfillment of nutrition. Chilli needs in Indonesia from year to year has increased steadily. However, up to this time chili production in Indonesia is still not able to satisfy the needs of the community. This is because the fluctuating production with low productivity belong. loss can achieve 40-50%. Directorate General of Horticulture mentions that in the year 2012, the level of damages to crops of chili in Indonesia caused by pests and diseases reach 35%. Tsukamoto Fuzzy method is a method that has a tolerance on the data and very flexible. The advantages of the method are namely Tsukamoto is intuitive and can give feedback based on information that is not accurate, qualitative, and ambiguous. The required variable in this study are antraknosa symptoms on chili. The accuracy of the test results was 88.33%.

Keywords: injury, fuzzy, k – nearest neighbor

1. PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annum L.*) merupakan salah satu komoditas sayuran yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, baik sebagai penyedap makanan maupun untuk pemenuhan gizi. Buah cabai memiliki kandungan gizi yang banyak, yaitu protein 1 g, lemak 0,3 g, karbohidrat 7,3 g, kalsium 29 mg, fosfor 24 mg, zat besi 0,5 mg, vit A 470 mg, vit B1 0,05 mg, vit C 460 mg dan air 90,9 g serta 31 Kal (Setiadi, 2011).

Cabai (*Capsicum annumL.*) merupakan salah satu produk hortikultura yang memiliki

nilai ekonomi penting di Indonesia. Selain dijadikan sayuran atau bumbu masak, cabai juga mempunyai nilai jual yang tinggi sehingga dapat menaikkan pendapatan petani. Cabai juga biasa digunakan sebagai bahan baku industri, sehingga dapat membuka kesempatan kerja bagi masyarakat luas (Setiadi, 2004).

Kebutuhan cabai di Indonesia dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Namun begitu, hingga saat ini produksi cabai di Indonesia masih belum dapat memenuhi kebutuhan masyarakat secara luas. Hal ini disebabkan karena produksinya yang fluktuatif

dengan produktivitas yang tergolong rendah. Rendahnya produktivitas cabai tersebut diduga disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain mutu benih yang kurang baik, tingkat kesuburan tanah yang semakin menurun, penerapan teknik budidaya yang kurang baik, serta adanya permasalahan hama dan penyakit tanaman (Warisno dan Dahana, 2010).

Hama dan penyakit tanaman merupakan salah satu faktor pembatas yang cukup penting dalam usaha peningkatan produksi tanaman budidaya, termasuk cabai. Menurut Hidayat (2004), melaporkan bahwa kerugian yang ditimbulkan dapat mencapai 40-50%. Direktorat Jendral Hortikultura menyebutkan bahwa pada tahun 2012, tingkat kerusakan tanaman cabai di Indonesia yang diakibatkan oleh hama dan penyakit mencapai 35 %.

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Vika Lailiyah yang berjudul “Pemodelan Sistem diagnosis penyakit HIV menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*”. Pada penelitian tersebut penulis menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk diterapkan pada sistem diagnosis penyakit HIV. Hasil dari penelitian tersebut berupa diagnosis penyakit HIV dan solusi pengobatan dengan tingkat akurasi sebesar 85% (Lailiyah, 2016). Pada penelitian berikutnya yang berjudul “Sistem Diagnosis Penyakit Hati Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto* Berbasis Android” yang dilakukan oleh Achmad Igaz Falatehan. Penelitian tersebut menghasilkan tingkat keakurasian menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* sebanyak 96,87% (Igaz, 2018). Pada penelitian selanjutnya yang berjudul “Diagnosis Penyakit THT Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto* Berbasis Android”. Peneliti menguji dengan membandingkan hasil dari sistem dengan diagnosa dokter yang menghasilkan tingkat keakurasian sebesar 93,75% (Ekajaya, 2018).

Metode *Fuzzy Tsukamoto* adalah metode yang memiliki toleransi pada data dan sangat fleksibel. Kelebihan dari metode *Tsukamoto* yaitu bersifat intuitif dan dapat memberikan tanggapan berdasarkan informasi yang bersifat kualitatif, tidak akurat, dan ambigu (Thamrin, 2012). Pada metode *Tsukamoto*, setiap Rule direpresentasikan dengan suatu himpunan *Fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton disebut dengan *fuzzifikasi*. Sebagai hasilnya, keluaran hasil dari tiap-tiap aturan berupa nilai tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat atau nilai minimum dari tiap Rule dan nilai z . Hasil akhirnya diperoleh dengan melakukan

defuzzifikasi rata-rata berbobot (Pujiyanta, 2012).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, pada penelitian ini penulis memilih metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk membangun sebuah sistem dalam mendiagnosis penyakit antraknosa pada cabai yang akan diimplementasikan dalam penelitian yang berjudul “Sistem Diagnosis Penyakit Antraknosa pada cabai Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto*”. penulis berharap dengan penelitian ini diharapkan dapat memudahkan masyarakat dalam mengetahui penyakit hati secara dini dan memperoleh hasil akurasi yang tinggi.

2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Logika Fuzzy

Menurut Sutojo (2011) pada bukunya yang berjudul Kecerdasan Buatan. Logika Fuzzy adalah metode sistem kontrol pemecahan suatu masalah yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem sederhana, sistem kecil, sistem kontrol, jaringan komputer dan embedded system. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, artinya sesuatu tersebut hanya memiliki dua kemungkinan, Ya atau Tidak, Benar atau Salah. Dua kemungkinan tersebut mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. suatu keadaan dapat memiliki dua nilai Ya dan Tidak, Benar dan Salah secara bersamaan, tetapi besar nilainya tergantung pada derajat keanggotaan yang dimilikinya. Logika Fuzzy dapat diimplementasikan pada banyak bidang, salah satunya adalah pada sistem diagnosis penyakit (Sutojo, 2011).

2.2 Fungsi Keanggotaan

Fungsi Keanggotaan adalah grafik yang mewakili besar dari derajat keanggotaan masing-masing variabel masukan. Derajat keanggotaan memiliki range diantara 0 dan 1. beberapa fungsi keanggotaan yang sering digunakan antara lain sebagai berikut (Sutojo, 2011).

2.3 Rule

Rule digunakan sebagai dasar untuk teknik implikasi *fuzzy*. Rule memiliki dua bagian antara lain IF dan THEN. IF digunakan sebagai fakta dan THEN digunakan sebagai kesimpulan. Jika A adalah fakta dari variabel x , B adalah kesimpulan dari variabel y , dapat ditulis sebagai berikut (Hayadi, 2016):

IF x is A THEN B

Rule pada umumnya memiliki fakta-fakta lebih dari satu yang dihubungkan dengan operasi gabungan atau union AND. Contoh dari *Rule* yang menggunakan lebih dari satu fakta adalah sebagai berikut:

IF a is X AND a is Y AND a is Z THEN B

2.4 Fuzzy Tsukamoto

Pada metode *Fuzzy Tsukamoto*, setiap konsekuensi pada *Rule* yang berbentuk *IF-Then* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton sebagai hasilnya (proses *fuzzifikasi*). Keluaran hasil inferensi dari tiap-tiap *rule* diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat. Hasil akhirnya di peroleh dengan menggunakan defuzzifikasi rata-rata terbobot. (Maryaningsih, 2013).

Dalam proses inferensinya, metode *Fuzzy Tsukamoto* memiliki beberapa tahapan, yaitu:

1. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah Proses untuk mengubah masukan sistem yang mempunyai nilai tegas atau *crisp* menjadi himpunan *fuzzy* dan menentukan derajat keanggotaannya di dalam himpunan *fuzzy*.

2. Pembentukan Rules IF-Then

Proses untuk membentuk *Rule* yang akan digunakan dalam bentuk *IF – THEN* yang tersimpan dalam basis keanggotaan *fuzzy*.

3. Mesin Inferensi

Proses untuk mengubah masukan *fuzzy* menjadi keluaran *fuzzy* dengan cara *fuzzifikasi* tiap *Rule (IF-THEN Rules)* yang telah ditetapkan. Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai α -predikat tiap-tiap *Rule*. Kemudian masing-masing nilai α -predikat digunakan untuk menghitung output masing-masing *Rule* (nilai z).

4. Defuzzifikasi

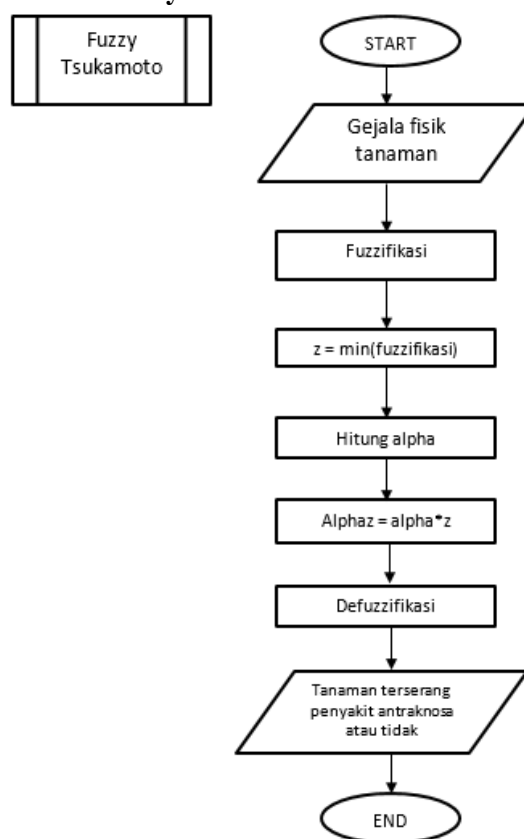
Mengubah keluaran *fuzzy* yang diperoleh dari mesin inferensi menjadi nilai tegas atau *crisp*. Hasil akhir

diperoleh dengan menggunakan persamaan rata-rata pembobotan menggunakan metode rata-rata Weight Average.

3. METODOLOGI

Bab ini berisi tahapan-tahapan penelitian yang dimulai dari studi kepustakaan, analisis kebutuhan, pengumpulan data, perancangan algoritma, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian dan analisis sistem serta kesimpulan dan saran. diagram alir metodologi penelitian

3.1 Alur Fuzzy Tsukamoto



Gambar 1 Diagram Alir Fuzzy Tsukamoto.

3.2 Data Penelitian

Pada penelitian ini pengumpulan data yang akan digunakan dilakukan di Dinas pertanian Malang. Variabel dalam penelitian ini berupa jenis-jenis penyakit antraknosa pada cabai beserta gejala umum dari penyakit antraknosa pada cabai. Pada Tabel 1 dijelaskan tentang kebutuhan data pada penelitian yang dilakukan oleh penulis.

Tabel 1. Pengumpulan Data

No.	Data	Sumber Data	Fungsi Data
1.	Data mengenai gejala dan jenis penyakit.	Pakar	Data berfungsi untuk melakukan perhitungan metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i> .
2.	Hasil dari <i>Rule</i> yang dibuat.	Pakar	Digunakan untuk mengetahui hasil dari <i>Rule</i> yang dibuat, terdeteksi Ya atau Tidak suatu penyakit.
3.	Data uji berupa nilai masukan dari diagnosis pakar.	Pakar	Sebagai perbandingan diagnosis pakar dengan diagnosis sistem. Data uji ini yang menjadi acuan pada pengujian akurasi.

4. PENGUJIAN

Pengujian akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil dari sistem dengan diagnosis dari pakar, data uji didapatkan dari BPTP Karang Ploso.

Dari data tersebut akan dicoba dimasukkan ke sistem dan dibandingkan hasilnya untuk mendapatkan presentase akurasi dengan cara jumlah hasil yang sesuai dibagi jumlah keseluruhan data dan dikali seratus persen.

Pada pengujian ini jika hasil akhir dari dari perhitungan defuzzifikasi bernilai kurang dari atau sama dengan 50 maka tanaman cabai dinyatakan tidak terserang penyakit Antraknosa, tetapi jika nilai akhir dari defuzzifikasi lebih dari

50 maka tanaman cabai dinyatakan terserang penyakit Antraknosa.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan sebanyak 60 kali untuk penyakit Antraknosa didapatkan hasil yaitu terdapat tujuh data uji yang menghasilkan diagnosis berbeda dengan diagnosis pakar, selanjutnya dari hasil pengujian tersebut akan dihitung nilai akurasi.

$$\text{Akurasi} = \frac{53}{60} \times 100\% = 88,33\%$$

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis hasil penelitian ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode fuzzy tsukamoto pada penelitian ini menggunakan rule dan derajat keanggotaan yang berbeda untuk setiap gejala tergantung pada nilai maksimum dan minimum dari derajat keanggotaan yang di set oleh pengguna dan hasil terbaik diperoleh ketika seluruh input berada pada batas di bawah nilai minimal atau diatas nilai maksimal.
2. Dari Hasil perhitungan akurasi didapatkan nilai akurasi sistem sebesar 88,33%

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, Ahmad Jusuf., 2003. Sistem Penglihatan. Diktat Kuliah. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Ekajaya, F., 2018. Diagnosis Penyakit THT Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer.
- Hartati, S. & Kusumadewi, S., 2006. Neuro Fuzzy-Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hayadi, B. H., 2016. Sistem. Yogyakarta: Deepublish.
- Igaz, A. F., 2018. Sistem Diagnosis Penyakit Hati Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer.
- Kurniawan, R., Yanti, N., Zakree, M.A.N., Zulvandri., 2014. Expert Systems for Self-Diagnosing of Eye Diseases Using Naive

- Bayes. Internasional Conference of Advanced Informatics: Concept, Theory and Application (ICAICTA).
- Kusumadewi, S., 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lailiyah, V., 2016. Sistem Diagnosis Penyakit HIV menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. Malang: Universitas Brawijaya.
- Maryaningsih, Siswanto & Mesterjon, 2013. Metode Logika Fuzzy Tsukamoto Dalam Sistem Pengambilan Keputusan Penerimaan Beasiswa. JurnalMedia Infotama.
- Dermawan, R dan Asep H. 2010. Budi Daya Cabai Unggul, Cabai Besar, Cabai keriting, Cabai Rawit, dan Paprika. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Setiadi. 2011. Bertanam Cabai di Lahan Pot. Penerbit: Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nielsen, J., 1994. Usability Engineering. s.l.:Elsevier.
- Prayogi, Agus., 2018. Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Jumlah Produksi Nanas Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer.
- Pujihastuti, I., 2010. Prinsip Penulisan Kuesioner Penelitian. Jurnal Agribisnis dan Pengembangan wilayah, Volume Vol. 2 No. 1.
- Pujiyanta, A. & Pujiantoro, A., 2012. Sistem Penentuan Jenis Penyakit Hati dengan Metode Inferensi Fuzzy Tsukamoto. Jurnal Informatika, 6 (1 Januari 2012), pp. 1-13.
- Meilin, A. 2014. Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Cabai Serta Pengendaliannya. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi. Agroinovasi. Jambi.
- Rohman, F. F. & Fauziah, A., 2008. Rancang Bangun Aplikasi Sistem untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak.. Media Informatika.
- Siswanto, 2005. Kecerdasan Tiruan 2nd ed. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suhardjo & Hartono, 2007. Ilmu Kesehatan Antraknosa pada cabai. Ilmu Penyakit Antraknosa pada cabai Fakultas Kedokteran Universitas Gajah Mada.
- Sutojo & Andi, 2011. Kecerdasan Buatan. Yogyakarta.
- Thamrin, F., 2012. Studi Inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk penentuan pembebanan trafo. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Turban, E, 2005. Decission Support System and Intelligent Systems. 7th ed. Yogyakarta: Andi.