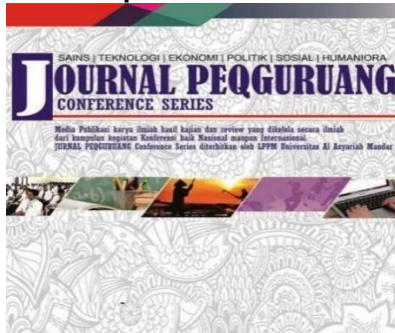


Graphical abstract



SISTEM PAKAR DENGAN METODE FORWARD CHAINING DAN BACKWARD CHAINING PADA DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN CENGKEH

¹Musdalifa, ² Cipta Riang Sari, ³ Ariastuti Rahman
^{1,2,3}Universitas Al Asyariah Mandar

*Corresponding author
ispawati902@gmail.com

Abstract

Clove plants (*Syzygium aromaticum*) are one of the agricultural commodities that hold high economic value in Indonesia. Cloves are not only used as a spice but also play a vital role in the pharmaceutical and cosmetic industries. This study employs forward chaining and backward chaining methods. Based on the research findings, the choice between forward chaining and backward chaining in this expert system depends on specific needs and contexts. Each method has its advantages and disadvantages in reasoning information, and both can significantly contribute to helping clove farmers make better decisions regarding their plants' health.

Keywords: *Expert System, Plants, Cloves, Forward, Backward.*

Abstrak

Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum*) merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Cengkeh tidak hanya digunakan sebagai rempah-rempah, tetapi juga berperan penting dalam industri farmasi dan kosmetik. Penelitian ini menggunakan metode forward chaining dan Backward Chaining. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan pemilihan antara *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* dalam sistem pakar ini bergantung pada kebutuhan dan konteks spesifik. Masing-masing metode memiliki kelebihan dan kekurangan dalam menalar informasi, dan keduanya dapat berkontribusi secara signifikan dalam membantu petani cengkeh dalam pengambilan keputusan yang lebih baik terkait kesehatan tanaman mereka

Kata Kunci : Sistem Pakar, Tanaman, Cengkeh, Forward, Backward.

Article history

DOI: 10.35329/jp.v8i1.6598

Received : 06-03-2026 | Received in revised form : 07-04-2026 | Accepted : 18-05-2026

1. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara agraris dengan jumlah petani yang mencakup hampir separuh dari total penduduk (Sari, S.Kom.,M.Kom, 2020). Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) merupakan salah satu komoditas pertanian penting dengan nilai ekonomi yang signifikan di Indonesia. Pemanfaatannya tidak terbatas sebagai bumbu masak, tetapi juga meluas ke industri farmasi dan kosmetik. Kendati demikian, produktivitas tanaman cengkeh sering kali terhambat oleh berbagai masalah penyakit, seperti penyakit layu, bercak daun, serta busuk akar, yang berpotensi menyebabkan kerugian yang besar bagi para petani. Oleh karena itu, pengelolaan penyakit pada tanaman cengkeh menjadi esensial untuk menjaga kelangsungan produksi dan meningkatkan pendapatan petani. Dalam konteks ini, diagnosis penyakit yang cepat dan akurat sangat dibutuhkan agar langkah pengendalian dapat diambil sesegera mungkin (Wahid et al., 2024).

Masalah utama dalam diagnosis penyakit tanaman cengkeh adalah kompleksitas dan variasi gejala yang ditunjukkan oleh setiap jenis penyakit. Sebagian besar petani tidak memiliki pengetahuan yang cukup untuk mendiagnosis penyakit tanaman secara akurat, yang dapat mengarah pada penggunaan pestisida yang tidak tepat atau keterlambatan dalam penanganan. Untuk itu, diperlukan suatu sistem yang dapat membantu proses diagnosis melalui pemanfaatan teknologi yang mampu meningkatkan ketepatan dan kecepatan diagnosis. Salah satu pendekatan yang relevan adalah metode inferensi dalam sistem pakar, seperti *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* (Kurniadi et al., 2021).

Permasalahan penelitian yang diangkat adalah: Bagaimana membandingkan efektivitas metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* dalam mendiagnosis penyakit pada tanaman cengkeh? Pertanyaan ini penting untuk menemukan metode mana yang lebih efektif dan efisien dalam memberikan diagnosis yang akurat. *Forward Chaining* bekerja dengan memulai dari fakta yang ada untuk mencapai kesimpulan melalui aturan yang telah ditetapkan. Sebaliknya, *Backward Chaining* dimulai dari hipotesis atau tujuan dan bekerja mundur untuk menemukan bukti yang mendukung hipotesis tersebut. Setiap metode memiliki kekuatan dan kelemahan masing-masing, sehingga pemahaman tentang perbandingan keduanya sangat krusial dalam penerapan diagnosis penyakit.

Solusi perbaikan dalam konteks ini adalah penerapan sistem pakar yang mengintegrasikan kedua metode tersebut, yaitu *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*, untuk meningkatkan akurasi diagnosis. Dengan memanfaatkan kedua pendekatan ini, sistem dapat lebih adaptif terhadap variasi gejala yang muncul, sehingga memudahkan dalam melakukan diagnosa yang lebih akurat. Pendekatan ini diharapkan memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan hanya menggunakan satu metode. Selain itu, implementasi sistem ini diharapkan dapat memberikan edukasi kepada petani mengenai penyakit umum pada tanaman cengkeh,

serta langkah pencegahan yang bisa diambil untuk mengurangi risiko kerugian.

Target objek penelitian dalam studi ini adalah para petani cengkeh di Indonesia, khususnya yang berada di daerah dengan tingkat serangan penyakit yang tinggi. Melalui perbandingan kedua metode ini, diharapkan dapat dihasilkan rekomendasi yang konkret dan aplikatif untuk pengembangan sistem pakar yang dapat digunakan petani dalam mendiagnosis penyakit pada tanaman cengkeh. Selain itu, penelitian ini diharapkan berkontribusi pada pengembangan teknologi informasi di sektor pertanian, terutama peningkatan efisiensi dan efektivitas diagnosis penyakit tanaman.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan sistem diagnosis yang lebih baik, serta meningkatkan pemahaman petani mengenai penyakit yang menyerang tanaman cengkeh. Dengan demikian, diharapkan hasil penelitian ini tidak hanya memberikan manfaat akademis, tetapi juga praktis bagi peningkatan produktivitas dan kesejahteraan petani cengkeh di Indonesia.

Pada prinsipnya, *Forward Chaining* bekerja dengan memeriksa setiap aturan dalam basis pengetahuan untuk melihat apakah fakta yang ada memenuhi kondisi bagian IF dari aturan tersebut. Jika kondisi terpenuhi, bagian THEN dari aturan tersebut dijalankan, menghasilkan fakta atau kesimpulan baru yang ditambahkan ke basis fakta. Proses ini berlanjut hingga tidak ada aturan yang dapat dieksekusi atau hingga kesimpulan tercapai. Sebagai contoh, dalam Sistem Pakar medis, misalkan kita memiliki beberapa fakta awal seperti "pasien mengalami demam" dan "pasien mengalami batuk". Dengan menggunakan *Forward Chaining*, sistem akan memeriksa aturan-aturan yang ada untuk melihat apakah kondisi IF dari aturan tersebut sesuai dengan fakta yang ada. Misalnya, ada aturan yang berbunyi: "Jika pasien mengalami demam dan batuk, maka kemungkinan besar pasien tersebut menderita influenza." Jika kondisi ini terpenuhi, maka sistem akan menambahkan kesimpulan "pasien kemungkinan besar menderita influenza" ke dalam basis fakta (Handayani, 2024).

Keunggulan utama dari *Forward Chaining* adalah kemampuannya untuk bekerja efisien dengan fakta yang tersedia dan menelusuri aturan yang relevan untuk mencapai kesimpulan. Metode ini efektif dalam situasi di mana kita memiliki fakta awal yang jelas dan ingin menemukan kesimpulan atau tindakan yang sesuai. Namun, metode ini juga memiliki keterbatasan. Salah satunya ialah bahwa proses pencarian dapat menjadi sangat kompleks dan memakan waktu jika basis pengetahuan mengandung banyak aturan. Selain itu, *Forward Chaining* bergantung pada fakta awal yang tersedia; jika fakta-fakta ini tidak lengkap atau tidak akurat, maka kesimpulan yang dicapai juga mungkin tidak akurat (Sigani et al., 2022).

Backward Chaining memulai dari hipotesis atau tujuan dan mencari bukti yang mendukung untuk

mencapai kesimpulan tersebut. Proses ini dimulai dengan identifikasi sebuah hipotesis yang ingin diuji, lalu sistem akan mencari fakta-fakta yang relevan untuk membuktikan kebenaran dari hipotesis tersebut. Jika fakta-fakta tersebut ditemukan dan sesuai dengan kondisi yang telah ditetapkan dalam basis pengetahuan, maka hipotesis dianggap valid. Sebagai contoh, dalam konteks diagnosis penyakit, jika sistem ingin mengetahui apakah sebuah tanaman cengkeh terserang penyakit tertentu, sistem akan memulai dengan hipotesis bahwa tanaman tersebut memiliki penyakit X. Selanjutnya, sistem akan mencari bukti, seperti gejala-gejala yang muncul pada tanaman, yang mendukung atau menolak hipotesis tersebut. Proses ini memungkinkan sistem untuk secara efektif mengevaluasi berbagai kemungkinan diagnosis berdasarkan gejala yang ada (Susanto & Achlaq, 2025).

Keunggulan utama dari *Backward Chaining* adalah kemampuannya untuk fokus pada hipotesis yang relevan, sehingga dapat menghemat waktu dan sumber daya. Dalam banyak situasi, tidak semua fakta atau gejala perlu dievaluasi; beberapa gejala mungkin lebih krusial untuk menentukan penyakit tertentu. Dengan menggunakan pendekatan ini, sistem dapat dengan cepat menyaring informasi yang tidak perlu dan mengarahkan perhatian pada bukti yang benar-benar mendukung diagnosis. Hal ini sangat bermanfaat dalam konteks pertanian, di mana waktu merupakan faktor penting. Petani yang menghadapi masalah kesehatan tanaman sering kali perlu membuat keputusan dengan cepat untuk mencegah kerugian lebih lanjut. Dalam hal ini, *Backward Chaining* memungkinkan diagnosis yang lebih cepat dan lebih akurat (Zein et al., 2024).

Namun, meskipun memiliki banyak kelebihan, *Backward Chaining* juga memiliki beberapa kelemahan. Salah satu tantangan utama dari metode ini adalah kebutuhan untuk memiliki basis pengetahuan yang komprehensif dan terstruktur. Jika basis pengetahuan tidak lengkap atau tidak akurat, maka proses diagnosis yang dihasilkan juga dapat terpengaruh. Misalnya, jika sistem tidak memiliki informasi yang cukup tentang gejala penyakit tertentu, maka mungkin akan gagal dalam mendeteksi atau mendiagnosis penyakit tersebut. basis pengetahuan diperbarui secara berkala dengan data dan informasi terbaru agar sistem dapat memberikan hasil yang optimal. Selain itu, *Backward Chaining* dapat menjadi kompleks dan memerlukan algoritma yang lebih rumit untuk mengelola banyak hipotesis yang mungkin saling bertentangan. Hal ini dapat mengakibatkan peningkatan waktu komputasi, terutama dalam sistem yang memiliki banyak variabel yang terlibat dalam proses diagnosis (Pahlevi, 2024).

Website Website adalah sebuah kumpulan halaman web yang terhubung dan dapat diakses melalui jaringan internet. Seiring dengan berkembangnya teknologi informasi, keberadaan website telah menjadi sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Dalam konteks bisnis, memiliki website adalah suatu keharusan, karena dapat membantu perusahaan atau individu dalam

membangun identitas online, menjangkau lebih banyak pelanggan, dan bersaing di pasar global.

Sederhananya, website terdiri dari beberapa halaman yang saling terhubung dalam satu domain. Setiap halaman ditulis menggunakan bahasa pemrograman web. Website dapat dibedakan menjadi berbagai jenis berdasarkan fungsinya. Beberapa dari jenis website yang umum adalah website pribadi, website bisnis, website e-commerce, website berita, dan website pendidikan. Setiap jenis website memiliki tujuan dan sasaran audiens yang berbeda-beda.

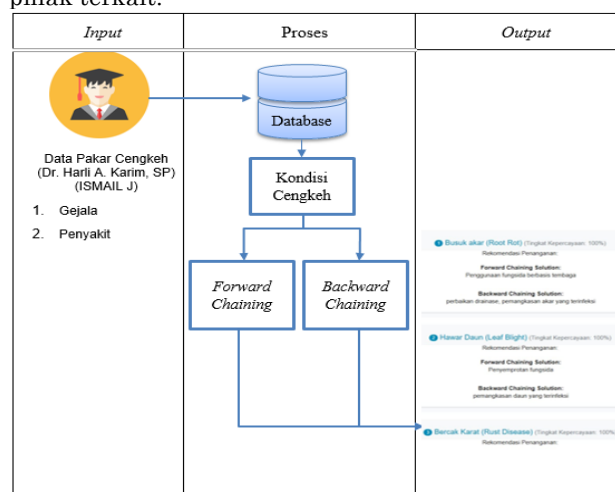
2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini didukung oleh serangkaian alat dan bahan yang esensial dalam pengembangan sistem pakar. Perangkat keras meliputi laptop Lenovo Intel Core i5, SSD 500 GB. Dari segi perangkat lunak, penelitian ini memanfaatkan sistem operasi Microsoft Windows 10, Microsoft Office Word 2010 untuk penulisan laporan, Sublime Text sebagai *text editor* dalam pembuatan sistem, dan Xampp sebagai *server* yang menyediakan mysql. Bahan penelitian utama yang digunakan adalah data penyakit pada tanaman cengkeh, yang diperoleh dari seorang pakar. Data ini mencakup informasi mengenai nama penyakit, gejala yang muncul, penyebab penyakit, serta penanganan yang tepat.

Penelitian dilaksanakan di lahan pertanian cengkeh yang terletak di Desa Ralleanak, Kecamatan Aralle, Kabupaten Mamasa.

Tahapan penelitian meliputi studi literatur, pengumpulan data melalui observasi dan wawancara, perancangan sistem, pengujian sistem, dan penyusunan laporan hasil. Data yang digunakan terdiri dari data primer (hasil pengamatan langsung) dan data sekunder (studi literatur dan informasi dari pihak lain).

Teknik pengumpulan data yang diterapkan meliputi observasi langsung di lapangan, studi pustaka untuk mengumpulkan referensi, dan wawancara dengan pihak-pihak terkait.



Gambar 1 Kerangka Sistem

Input : Input sistem adalah data dari pakar cengkeh yang terdiri dari dua bagian utama: Gejala: Kumpulan gejala yang mungkin muncul pada tanaman cengkeh yang sakit. Penyakit: Daftar penyakit cengkeh yang dapat didiagnosis oleh sistem. Proses : Pada bagian ini data akan diteruskan ke database yang kemudian di Proses dalam sistem yang melibatkan metode yaitu *Forward Chaining* serta *Backward Chaining* Output : Output sistem adalah hasil diagnosis dari penyakit cengkeh berdasarkan analisis gejala yang dimasukkan.

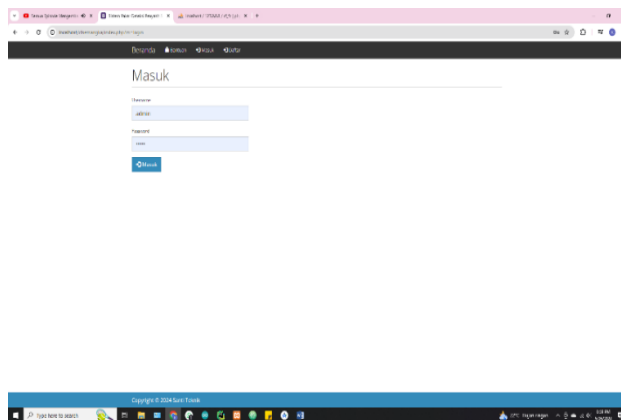
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan *Forward Chaining* serta *Backward Chaining* pada sistem pakar untuk diagnosis penyakit tanaman cengkeh memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung kegiatan pertanian secara modern dan efisien. Sistem ini dirancang untuk membantu petani, ahli pertanian, dan pihak-pihak terkait dalam mengidentifikasi berbagai jenis penyakit yang dapat menyerang tanaman cengkeh, mulai dari gejala awal hingga penentuan diagnosis akhir secara akurat. Dengan memanfaatkan dua metode penalaran tersebut, sistem mampu melakukan proses diagnosis yang sistematis dan logis berdasarkan data dan gejala yang diinputkan oleh pengguna.

Metode *Forward Chaining* bekerja dengan cara menelusuri fakta atau gejala yang telah diketahui untuk mencapai sebuah kesimpulan atau diagnosis. Sebaliknya, *Backward Chaining* memulai dari dugaan atau hipotesis tertentu, kemudian menelusuri kembali ke data atau fakta untuk membuktikan kebenaran hipotesis tersebut. Kombinasi keduanya memberikan fleksibilitas dan ketepatan dalam proses pengambilan keputusan, serta meningkatkan efektivitas sistem dalam menghadapi berbagai kemungkinan penyakit yang memiliki gejala serupa.

Kehadiran sistem pakar ini sangat membantu dalam memberikan diagnosis dini terhadap penyakit tanaman cengkeh. Dengan identifikasi yang cepat dan tepat, petani dapat segera mengambil langkah-langkah pencegahan atau penanganan yang sesuai, sehingga penyebaran penyakit dapat diminimalkan. Selain itu, sistem ini juga berperan penting dalam mengurangi ketergantungan petani terhadap tenaga ahli atau konsultan pertanian yang mungkin sulit dijangkau di daerah terpencil.

Manfaat jangka panjang dari sistem ini tidak hanya terbatas pada pengendalian penyakit, tetapi juga mencakup peningkatan produktivitas dan kualitas hasil panen tanaman cengkeh. Dengan pengelolaan penyakit yang lebih efektif, tanaman dapat tumbuh lebih sehat dan optimal, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan pendapatan petani serta stabilitas produksi nasional cengkeh. Sistem ini juga dapat dijadikan sebagai media edukasi bagi petani untuk lebih memahami berbagai jenis penyakit tanaman cengkeh, penyebabnya, serta langkah-langkah pengendaliannya.



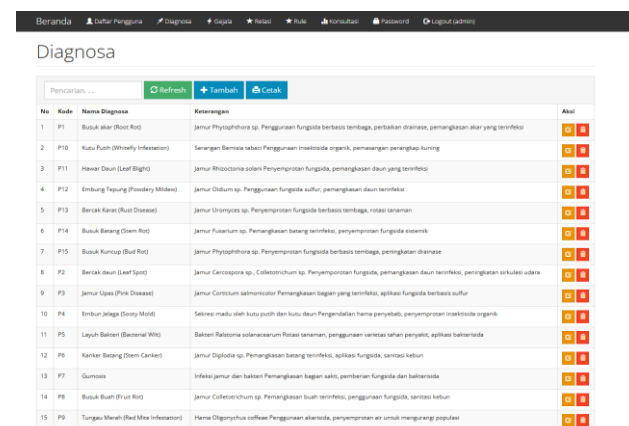
Gambar 2 Login

Sistem ini dirancang sebagai portal yang intuitif, bertujuan untuk memberikan kemudahan akses yang optimal bagi pengguna dalam berinteraksi dengan berbagai fitur dan informasi yang disediakan. Untuk dapat masuk ke dalam sistem, pengguna hanya perlu mengikuti langkah-langkah sederhana, yaitu: (1) Masukkan *username* dan kata sandi (*password*) yang telah Anda terima saat pendaftaran atau yang telah diatur sebelumnya; (2) Setelah *username* dan kata sandi dimasukkan dengan benar, klik tombol "Masuk" untuk mengakses sistem dan memanfaatkan seluruh fungsionalitas yang tersedia.



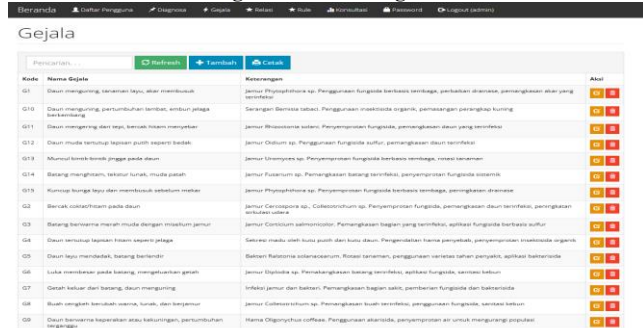
Gambar 3 Beranda

setelah melakukan login maka akan tampil halaman menu yang menampilkan total data gejala dan data penyakit



Gambar 4 Hasil Diagnosa

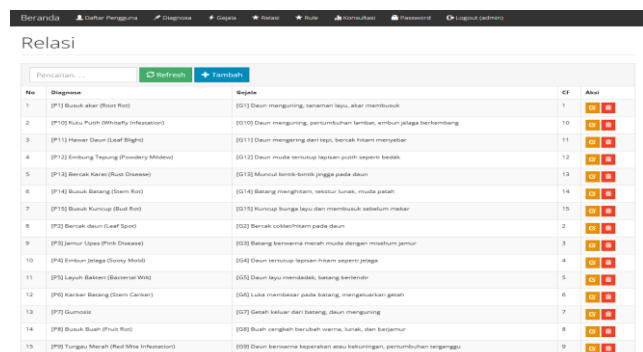
Di bagian tengah halaman, terdapat judul "Diagnosa" dengan bilah pencarian yang memungkinkan pengguna untuk mencari diagnosa tertentu. Di bawah bilah pencarian, ada beberapa tombol seperti "Refresh" untuk memperbarui daftar diagnosa, "Tambah" untuk menambahkan diagnosa baru, dan "Cetak" untuk mencetak daftar diagnosa atau diagnosa tertentu.



Gambar 5 Halaman Gejala

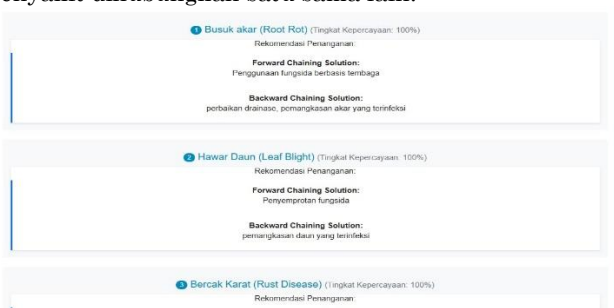
Bagian tengah halaman berjudul "Gejala" dilengkapi dengan bilah pencarian untuk mencari gejala tertentu. Di bawah bilah pencarian, terdapat tombol "Refresh" untuk memperbarui daftar gejala, "Tambah" untuk menambahkan gejala baru, dan "Cetak" untuk mencetak daftar gejala atau gejala tertentu.

Tabel gejala di halaman ini memiliki beberapa kolom: "No." yang menunjukkan nomor urut, "Kode" untuk kode gejala, "Nama Gejala" yang mencantumkan nama gejala, "Keterangan" yang memberikan deskripsi atau detail tentang gejala tersebut, dan "Aksi" untuk tindakan seperti mengedit atau menghapus entri gejala.



Gambar 6 Halaman Relasi

Halaman Relasi merupakan halaman Dimana gejala dan penyakit dihubungkan satu sama lain.



Gambar 8 Halaman Konsultasi

Halaman Konsultasi menampilkan hasil dari diagnosa penyakit dan menampilkan hasil backward chaining dan forward chaining.

Dalam pengembangan sistem pakar untuk diagnosis penyakit pada tanaman cengkeh, metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* menawarkan pendekatan penalaran yang berbeda namun saling melengkapi. Kedua metode ini menjadi inti dari sistem pakar karena mampu meniru cara berpikir seorang pakar atau ahli dalam menyelesaikan masalah berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang telah dimodelkan ke dalam sistem.

Metode *Forward Chaining* dimulai dari fakta-fakta awal yang diketahui, seperti gejala yang diamati secara langsung pada tanaman cengkeh. Sistem akan mengambil gejala-gejala tersebut dan mencocokkannya dengan aturan-aturan yang telah ditentukan sebelumnya dalam basis pengetahuan. Aturan-aturan ini biasanya berbentuk pernyataan logis seperti "Jika gejala A dan gejala B muncul, maka kemungkinan penyakit X terjadi." Proses ini berlangsung secara iteratif, di mana setiap kali sebuah aturan cocok dengan fakta yang ada, maka kesimpulan baru ditambahkan sebagai fakta baru dan diproses lebih lanjut. Proses ini terus berlangsung hingga tidak ada lagi aturan yang dapat diaplikasikan atau diagnosis akhir telah tercapai.

Keunggulan utama dari *Forward Chaining* adalah kemampuannya untuk memberikan diagnosis secara otomatis dari data atau gejala yang dimasukkan oleh pengguna. Dalam konteks pertanian, khususnya untuk petani cengkeh yang mungkin tidak memiliki latar belakang teknis dalam bidang ilmu penyakit tanaman, metode ini sangat membantu karena cukup dengan memasukkan gejala yang diamati, sistem akan memberikan hasil diagnosis tanpa perlu pengetahuan mendalam tentang proses di baliknya. Namun, metode ini juga memiliki kekurangan, terutama dalam hal efisiensi. Ketika jumlah fakta dan aturan dalam sistem sangat besar, proses pencocokan dan iterasi bisa memakan waktu dan sumber daya yang cukup banyak. Selain itu, *Forward Chaining* juga cenderung mengeksplorasi semua kemungkinan tanpa arah yang spesifik, yang kadang menyebabkan sistem memproses informasi yang tidak relevan terhadap kasus yang sedang dianalisis.

Sebaliknya, metode *Backward Chaining* memulai proses dari tujuan atau kesimpulan yang diharapkan, yaitu diagnosis penyakit tertentu. Sistem akan mengasumsikan sebuah kemungkinan penyakit dan kemudian mencari tahu apakah gejala-gejala atau fakta-fakta yang mendukung diagnosis tersebut tersedia dalam data. Dalam proses ini, sistem akan menelusuri secara mundur dari kesimpulan ke premis-premis pendukung. Jika semua premis dapat dibuktikan benar berdasarkan fakta yang tersedia, maka kesimpulan dianggap valid. Jika tidak, maka sistem akan mencoba hipotesis atau kesimpulan lain dan mengulangi prosesnya.

Metode *Backward Chaining* memiliki keunggulan dalam hal efisiensi karena langsung menargetkan suatu tujuan diagnosis dan hanya mencari fakta-fakta yang relevan dengan diagnosis tersebut. Hal ini

menjadikannya sangat berguna dalam situasi ketika gejala yang tersedia terbatas, atau ketika ada kecurigaan awal terhadap suatu penyakit tertentu. Namun, tantangan dari *Backward Chaining* muncul ketika tidak cukup data atau informasi pendukung untuk memverifikasi suatu diagnosis, atau ketika sistem harus memeriksa banyak hipotesis berbeda, yang pada akhirnya juga dapat memperlambat proses penalaran.

Dalam konteks sistem pakar diagnosis penyakit tanaman cengkeh, kedua metode ini memiliki peran penting yang saling melengkapi. Tanaman cengkeh rentan terhadap berbagai jenis penyakit, seperti penyakit akar, penyakit daun, atau serangan jamur dan bakteri. Masing-masing penyakit ini memiliki gejala yang khas, namun kadang juga menunjukkan gejala yang mirip satu sama lain. Oleh karena itu, penggunaan *Forward Chaining* dapat membantu dalam mengidentifikasi penyakit berdasarkan input gejala secara menyeluruh dan menyajikan kemungkinan diagnosis dari berbagai kombinasi fakta. Sistem akan menganalisis semua gejala yang dimasukkan oleh petani, kemudian menyimpulkan kemungkinan penyakit berdasarkan aturan yang tersedia dalam basis pengetahuan.

Sementara itu, jika seorang pengguna sudah mencurigai bahwa tanaman cengkehnya terkena penyakit tertentu, misalnya penyakit mati pucuk atau bercak daun, maka *Backward Chaining* dapat digunakan untuk memverifikasi diagnosis tersebut. Sistem akan mengecek apakah gejala-gejala pendukung dari penyakit tersebut memang muncul pada tanaman yang sedang diperiksa. Dengan demikian, pengguna tidak hanya mendapatkan konfirmasi terhadap dugaan awalnya, tetapi juga memperoleh pemahaman yang lebih dalam tentang hubungan antara gejala dan penyebab penyakit.

Kombinasi antara *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* dalam satu sistem pakar memberikan fleksibilitas dalam proses diagnosa. Petani yang tidak memiliki pengetahuan tentang jenis-jenis penyakit dapat memanfaatkan *Forward Chaining* untuk menemukan penyakit berdasarkan gejala, sedangkan ahli pertanian yang ingin menguji hipotesisnya dapat menggunakan *Backward Chaining* untuk validasi. Selain itu, sistem pakar dengan pendekatan ganda ini dapat meningkatkan akurasi diagnosis, karena dapat memperkuat kesimpulan dari dua arah penalaran yang berbeda.

Penerapan sistem pakar berbasis kedua metode ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas manajemen pertanian cengkeh secara keseluruhan. Dengan diagnosis penyakit yang lebih cepat dan akurat, petani dapat segera mengambil tindakan pengendalian atau pencegahan yang sesuai, seperti penggunaan fungisida, perbaikan drainase, atau pemangkasan bagian tanaman yang terinfeksi. Tindakan cepat dan tepat ini penting untuk mencegah penyebaran penyakit ke tanaman lainnya dan untuk menjaga kualitas serta kuantitas hasil panen.

Di sisi lain, sistem pakar ini juga dapat berfungsi sebagai alat edukatif. Dengan menampilkan proses penalaran sistem, baik *Forward* maupun *Backward*, petani dapat belajar mengenai hubungan antara gejala

dan jenis penyakit yang mungkin timbul. Pengetahuan ini akan berguna untuk mendeteksi penyakit secara mandiri di masa depan, bahkan tanpa bantuan langsung dari sistem.

4. SIMPULAN

Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) merupakan salah satu hasil pertanian utama yang memiliki nilai jual tinggi di Indonesia. Selain dimanfaatkan sebagai bumbu masakan, cengkeh juga memegang peranan krusial dalam sektor farmasi dan kosmetika. Menurut riset, penentuan antara *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* dalam sistem pakar ini disesuaikan dengan keperluan serta kondisi khusus. Setiap metode memiliki sisi positif dan negatif dalam mengolah informasi, dan keduanya berpotensi besar untuk membantu petani cengkeh dalam membuat keputusan yang lebih tepat terkait dengan kesehatan tanaman mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Handayani, R. (2024). *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Nilam Dengan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Berbasis Web* [Skripsi, Universitas Sulawesi Barat].
- Kurniadi, D., Mulyani, A., & Rahayu, S. (2021). Implementasi Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Diagnosis Keperawatan Penyakit Stroke Infark. *Jurnal Algoritma*, 18(1).
- Pahlevi, R. (2024). *Sistem pakar mengidentifikasi spesies bakteri berdasarkan buku (Berbey's Manual of Systematic Bacteriology) menggunakan metode forward chaining*.
- Sari, C. R. (2020). *Sistem Pakar Diagnosa Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Cabai Berbasis Website*.
- Sigani, N., Mase, B. A., & Nurdin, N. (2022). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Manusia Menggunakan Metode Fuzzy Logic. *Jurnal Informatika*, 10(2).
- Susanto, D., & Achlaq, M. M. (2025). Penerapan Sistem Pakar Bimbingan Konseling Di SMK Siang. *Jurnal Teknologi Informasi*, 9(1), 470–475.
- Wahid, K., Suparman, Bahtiar, & Taslim. (2024). Keanekaragaman Jenis Serangga Pada Tanaman Cengkeh. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*.
- Zein, A., Rozali, C., & Marwati, F. (2024). Peran Artificial Intelligence (AI) Dalam Menentukan Resep Makanan Menggunakan Metoda Backward Chaining. *Jurnal Kecerdasan Buatan*, 231–239.