

TUGAS AKUISISI PENGETAHUAN SISTEM PAKAR

Anggota Kelompok:

- | | |
|--------------------------|----------------|
| 1. Adnan Al Qadri | 09021282227067 |
| 2. Archie PH Sinaga | 09021282227063 |
| 3. Azka Faridi | 09021382227132 |
| 4. Muhammad Daffa Arigoh | 09021282227069 |
| 5. Qorrie Rafael Kelly | 09021282227065 |

A. Topik : SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN KELAPA SAWIT DENGAN METODE SAW

Kelapa sawit sebagai komoditas perkebunan bernilai ekonomi tinggi sering menghadapi tantangan berupa serangan berbagai penyakit yang dapat menurunkan produktivitas dan mengakibatkan kerugian signifikan. Keterbatasan akses terhadap pakar penyakit tanaman kelapa sawit, terutama di daerah terpencil, serta adanya ketidakpastian dalam proses diagnosis berdasarkan gejala yang muncul, mendorong pengembangan sistem pakar dengan metode fuzzy sebagai solusi. Pendekatan logika fuzzy dalam sistem pakar mampu menangani ketidakpastian melalui pengolahan variabel linguistik dan derajat keanggotaan gejala, sehingga dapat memberikan diagnosis yang lebih akurat untuk membantu petani dan praktisi perkebunan melakukan tindakan pengendalian penyakit secara efektif dan efisien.

B. Pakar : Drs. Kaspar Sinaga



C. Literatur :

Abdullah, N., & Widyantoro, A. (2018).

Development of Expert System for Diagnosing Palm Oil Plant Diseases Using the Simple Additive Weighting (SAW) Method. Proceedings of the International Conference on Agro-industrial Technology.

Raharjo, B., & Kurniawan, D. (2019).
Application of Expert Systems to Diagnose Plant Diseases: Case Study of Palm Oil Disease. International Journal of Computer Science and Information Technology (IJCSIT), 10(2), 155-161.

Kusrini, E. (2016). *Metode SAW dalam Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Penyakit Tanaman: Studi Kasus Pada Kelapa Sawit. Jurnal Sistem Informasi dan Komputer, 10(4), 195-202.*

Ahmad, R. S., Kadir, A. N. R. A., & Rahman, M. M. (2016). *Expert system for diagnosing oil palm diseases using simple additive weighting method. International Journal of Computer Applications, 142(6), 32-38.*

Zaini, W. M. L. M., Lee, H. N., & Abdul-Rahman, M. H. (2020). *Application of artificial intelligence and expert systems for diagnosis of plant diseases in agricultural systems. Computers and Electronics in Agriculture, 174, 105524.44*

Malhotra, S. R., Khandelwal, R. K., & Kumar, P. (2019). *Smart expert system for detecting plant diseases in agriculture using SAW and machine learning techniques. Computers in Agriculture and Natural Resources, 58(3), 450-457.*

Said, A. R., & Rahman, M. M. B. A. (2015). *Simple additive weighting method for diagnosing plant diseases in oil palm. Journal of Agricultural Engineering Research, 7(4), 256-262.*

Fonseca, C. M. P. S., & Costa, L. M. (2019). Application of decision support systems for diagnosing plant diseases: A case study on oil palm. Decision Support Systems in Agriculture, 10(1), 41-51.

Yeh, J. H., Hsu, Y. F., & Shih, P. C. (2017). Plant disease expert system for diagnosing agricultural problems in field crops and oil palm. Agricultural Systems, 153, 91-99.

Patel, V. A., & Mehta, D. S. (2018). Development of expert system for diagnosis and management of plant diseases using simple additive weighting (SAW) method. International Journal of Computer Science and Technology, 9(2), 214-219.

D. Daftar Pertanyaan

Berikut 20 pertanyaan yang dapat diajukan kepada pakar penyakit tanaman kelapa sawit:

- Apa saja jenis-jenis penyakit utama yang sering menyerang tanaman kelapa sawit dan bagaimana tingkat keparahannya?
 - Penyakit Busuk Pangkal Batang : Penyakit cukup serius diibaratkan seperti kanker manusia, menyerang dari dalam dan sulit dideteksi. Penyakit disebabkan jamur Ganoderma yang menyerang akar dan pangkal batang.
 - Penyakit Bercak Daun : Penyakit ini mirip seperti penyakit kulit manusia. Meskipun tidak langsung mematikan, penyakit menyebabkan bitnik-bintik coklat atau hitam pada daun. Penyakitnya menurunkan produktivitas tanaman bila dibiarkan.
 - Busuk Tandan Buah : Penyakit yang membuat buah muda membusuk, menghitam, dan rontok sebelum matang. Gejala awalnya seperti muncul benang-benang miselium putih di permukaan buah yang terinfeksi. Untuk Tingkat keparahannya sendiri cukup tinggi Dimana bisa mengurangi hasil panen secara signifikan jika menyerang tandan buah dalam skala besar.
 - Penyakit Antraknosa : Munculnya bercak kehitaman atau cokelat tua pada daun muda dan ditandai dengan kematian jaringan di bagian ujung dan tepi

daun. Penyakit ini menyebabkan gangguan fotosintesis dan pertumbuhan, tetapi jarang sekali menyebabkan kematian.

- Penyakit Kuning : Daun menguning mulai dari daun tua ke daun muda, sehingga pertumbuhan terhambat dan pelepah mudah patah. Penyakit dapat menyebabkan kematian tanaman muda dan menurunkan hasil produksi.
- Penyakit Tajuk : Penyakit yang kemungkinan disebabkan oleh kompleks factor biologis dan lingkungan, ditandai dengan daun muda yang tumbuh abnormal, bengkok, bahkan tidak membuka sempurna. Penyakit menghambat pertumbuhan tajuk dan menyebabkan hasil panen berkurang drastic. Tingkat keparahan mencapai proses Dimana menghambat pertumbuhan tanaman dalam jangka Panjang.
- Bagaimana cara membedakan gejala awal dari berbagai penyakit kelapa sawit yang memiliki tanda-tanda serupa?
 - Saat daunnya menguning dimulai dari daun muda dan menyebar ke daun tua, ini merupakan gejala awal Ganoderma. Daun akan tampak pucat sebelum menguning sepenuhnya. Jika pada daunnya dimulai dengan titik coklat kecil di daun kemudian meluas dan menguning, ini bisa jadi Curvularia. Jika menguning terjadi secara merata di seluruh kebun dan tidak ada tanda pembusukan atau bitnik-bintik, kemungkinan ini adalah masalah kekurangan nutrisi.
- Apa saja parameter atau indikator kunci yang digunakan dalam mendiagnosis suatu penyakit pada kelapa sawit?
 - Hal-hal yang bisa diamati:
 - a. Pengamatan daun
 - Perubahan warna adalah indicator yang paling mudah terlihat.
 - Tekstur daun.
 - Pola penyebaran gejala pada daun
 - Urutan daun yang terserang
 - b. Kondisi Batang dan Pelepah
 - Adanya pembusukan dan perubahan warna pada batang
 - Munculnya luka yang tidak normal
 - Kondisi pelepah yang mudah membusuk
 - Ada tidaknya getah yang keluar

- c. Pengamatan pada Buah dan Tandan
 - Ukuran bentuk buah ayng normal atau tidak
 - Kematangan buah yang seragam
 - Kondisi tandan kering atau membusuk
- d. Parameter Lingkungan
 - Pola penyebaran penyakit di kebun
 - Musim dan curah hujan
 - Sejarah perawatan dan pemupukan
- e. Faktor Lain
 - Usia tanaman pada saat gejalanya muncul
 - Kecepatan perkembangan gejala itu sendiri.
- Berdasarkan pengalaman Anda, berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk memastikan diagnosis suatu penyakit kelapa sawit?
 - Waktu dalam diagnose penyakit bervariasi. Untuk diagnosis awal, biasanya dibutuhkan minimal 3-7 hari pengamatan rutin, dokumentasikan perubahan setiap hari, konsultasikan dengan ahli jika belum ada kepastian, lalu lakukan pengamatan lanjutan 2-3 minggu untuk memastikan diagnosis awal.
- Bagaimana urutan prioritas dalam memeriksa gejala-gejala penyakit pada tanaman kelapa sawit?
 - Tahapan pertama, mulai dari pengamatan yang paling mudah terlihat, yaitu daun. Bagaimana kondisi daun, apakah menguning, mongering, atau bentuknya tidak normal.
 - Kedua, amati batang dan pangkal pohon. Cari tanda mngeai kebusukan, luka, atau jamur yang tumbuh.
 - Ketiga, periksa kondisi pelepah dan tempat munculnya tandan buah. Bisa saja terjadi pelepah patah atau membusuk, atau tandan buah tidak berkembang normal.
 - Keempat, perhatikan sekitar pohon sawit. Lihat kondisi tanah, drainase, dan tanaman di sekitarnya.
 - Terakhir, periksa akar jika benar diperlukan.
- Apakah ada perbedaan gejala penyakit pada kelapa sawit berdasarkan usia tanaman?
 - Pada kisaran tanaman muda(0-3 tahun) :

- a. Daunnya bisa kuning pucat
 - b. Kadang batangnya busuk dari dalam
 - c. Pertumbuhannya bisa jadi lambat atau bahkan kerdil
- Tahapan Remaja(4-8 tahun):
 - a. Ujung daunnya sering mongering
 - b. Buahnya nggak tumbuh normal atau busuk
 - c. Kadang muncul jamur pada tiap batang
- Tahapan Dewasa(lebih dari 8 tahun):
 - a. Kadang pelepahnya patah-patah sendiri
 - b. Buahnya jadi lebih sedikit atau kecil-kecil.
- Bagaimana cara membedakan antara gejala penyakit dengan defisiensi nutrisi pada tanaman kelapa sawit?
 - Kalau penyakit sawit:
 - a. Hanya beberapa pohon yang kena
 - b. Sakitnya bisa menyebar pada pohon sebelahnya
 - c. Ada tanda khusus seperti busuk, bercak-bercak, atau ditumbuhi jamur
 - Jika Kekurangan Nutrisi:
 - a. Banyak pohon yang terkena masalah yang sama
 - b. Biasanya daun menguning bersamaan
 - c. Pohonnya mnejadi kurang segar, namun tidak ada tanda berjamur
- Apa saja faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi munculnya gejala penyakit tertentu
 - Cuaca
 - a. Intensitas curah hujan yang serign menyebabkan tanaman sawit masuk angin
 - b. Kemarau Panjang membuat tanaman sawit dehidrasi
 - c. Perubahan cuaca yang ekstrem membuat daya tahan sawit menurun
 - Kondisi Tanah
 - a. Tanah terlalu padat menyulitkan sawit mendapatkan udara
 - b. pH tanah terlalu rendah membuat makanan nutrisi tidak cocok pada pohon sawit
 - c. Genangan air yang tidak mengalir menjadikan akar busuk
 - Kebersihan Lingkungan

- a. Rumput liar di sekitar mencuri nutrisi tanaman sawit itu sendiri
 - b. Sisa tanaman yang busuk di sekitar pohon menjadi sarang penyakit
 - c. Penanaman pohon yang tidak berjarak bisa menularkan penyakit lebih cepat.
- Dalam kasus gejala yang kompleks, bagaimana proses pengambilan keputusan untuk menentukan diagnosis akhir?
 - Mengumpulkan petunjuk, mencatat seluruh gejala yang terlihat, mendokumentasi bagian yang sakit, serta mencari Riwayat perawatannya
 - Analisis seperti detektif, membandingkan gejala yang ada dengan katalog penyakit yang sudah dikenal, melihat kondisi pohon di sekitar, serta memeriksa factor lingkungan
 - Pemeriksaan yang lebih detail, dengan mengambil sampel daun, membagikan foto dan data yang telah dikumpulkan, serta mendiskusikan Kesimpulan.
- Seberapa penting riwayat perawatan dan kondisi lingkungan dalam proses diagnosis penyakit?
 - Riwayat Perawatan:
 - a. Ini merupakan catatan tentang penyakit atau masalah Kesehatan yang pernah dialami sebelumnya.
 - Kondisi Lingkungan:
 - a. Tempat tinggal atau lingkungan sekitar juga bisa memengaruhi Kesehatan. Jika rumahnya lembap atau berdebu, akan merugikan tanaman sawit itu sendiri. Kita perlu mengetahui ini agar diagnose lebih akurat, dan menentukan cara pengobatan yang tepat.
- Apa saja kesalahan umum yang sering terjadi dalam proses diagnosis penyakit kelapa sawit?
 - Salah Mengenali Gejala:
 - a. Kadang, gejala dari penyakit berbeda bisa terlihat mirip. Misalnya, daun kuning bisa disebabkan oleh kekurangan nutrisi atau serangan jamur
 - Tidak Memeriksa Lingkungan sekitar:
 - a. Kondisi lingkungan seperti kelembapan, drainase, sangat mempengaruhi Kesehatan kelapa sawit
 - Mengabaikan Riwayat Penyakit di Kebun:

- a. Kalau di kebun pernah ada penyakit tertentu, kemungkinan besar bisa muncul lagi. Kalau tidak mengecek Riwayat ini, penyakit bisa menyebar lebih cepat.
- Diagnosis Buru-buru tanpa Tes Laboratorium:
 - a. Beberapa penyakit memerlukan pemeriksaan laboratorium untuk memastikan penyebab pastinya, terutama disebabkan oleh jamur dan bakteri.
- Bagaimana cara menentukan tingkat keparahan suatu penyakit dan parameter apa yang digunakan?
 - Mengamati Gejala yang Terlihat
Parameter yang diamati antara lain:
 - a. Apakah wara daun menguning, cokelat, atau layu
 - b. Apakah ada pembusukan atau retak pada batang dan akar
 - c. Apakah buah mengecil, rontok, atau tidak berkembang sempurna
 - Skoring atau Penskalaan Gejala
 - a. Mengukur skala keparahan penyakit mulai dari tanaman sehat, gejala ringan, gejala sedang, gejala berat, ataupun tanaman yang hampir mati.
 - Menghitung Persentase Serangan
 - a. Melakukan perhitungan persentase serangan dengan rumus:
 - a. $(\text{Jumlah Tanaman Sakit} / \text{Jumlah Total Tanaman}) * 100$
 - Analisis Laboratorium
 - a. Beberapa penyakit yang disebabkan oleh jamur, bakteri, atau virus memerlukan pemeriksaan lebih dalam pada laboratorium dan membantu dalam menentukan jenis pathogen yang menyerang.
- Apakah ada pola musiman tertentu yang mempengaruhi munculnya penyakit-penyakit spesifik?
 - Pada musim hujan, memicu penyakit berbasir jamur yang busuk, contohnya seperti Ganoderma, busuk tandan.
 - Pada musim peralihan, meningkatkan risiko penyakit antraknosa akibat perubahan suhu ekstrem dan lembap
 - Pada musim kemarau, memperparah penyakit yang menyerang ke arah daun, seperti karat daun.

- Bagaimana hubungan antara satu gejala penyakit dengan gejala lainnya dalam proses diagnosis?
 - Gejala Primer dan Sekunder:
 - a. Gejala primer berarti gejalanya langsung diturunkan oleh pathogen, seperti virus, bakteri, atau jamur
 - b. Gejala sekunder adalah gejala turunan yang muncul akibat kerusakan yang ditimbulkan infeksi primer.
 - Gejala Lokal dan Sistemik
 - a. Gejala Lokal berarti hanya tampak pada bagian tertentu, seperti bercak pada daun atau batang
 - b. Gejala sistemik adalah gejala pada seluruh bagian tanaman.
 - Gejala Mirip tetapi Penyebab Berbeda:
 - a. Daun menguning bisa disebabkan Ganoderma, Kekurangan Kalium, ataupun FUSARIUM Wilt.
- Apa saja tindakan pencegahan yang dapat dilakukan untuk masing-masing jenis penyakit?
 - Busuk Pangkal Batang:
 - a. Pembersihan sisa tanaman mati atau terinfeksi secara rutin
 - b. Menghindari menanam kelapa sawit pada lahan yang sudah terkena Ganoderma
 - c. Mengisolasi tanaman yang sakit
 - Antraknosa
 - a. Pemangkasan daun tua yang teratur
 - b. Menyemprot Fungisida berbahan aktif atau klorotalonil pada musim hujan
 - c. Pembersihan gulma atau tanaman liar di sekitar kebun
 - Busuk Tandan Buah
 - a. Memastikan tanaman mendapat sirkulasi udara
 - b. Memanen buah secara rutin
 - Karat Daun:
 - a. Pemantauan rutin
 - b. Pemberian pupuk yang mengandung kalium dan magnesium
 - c. Menggunakan fungisida

- Bagaimana proses perkembangan penyakit dari tahap awal hingga tahap parah pada tiap jenis penyakit?
 - Proses perkembangan penyakit kelapa sawit umumnya mengikuti pola:
 - a. Tahap awal, Dimana gejala ringan pada akar, daun, atau tandan buah
 - b. Tahap lanjut, Dimana penyakit telah menyebar pada bagian vital tanaman dan menghambat pertumbuhan dan hasil panen
 - c. Tahap parah, Dimana kerusakan besar menyebabkan kematian tanaman dan kehilangan hasil panen
- Apakah ada metode khusus dalam dokumentasi gejala penyakit yang Anda gunakan untuk membantu proses diagnosis?
 - Metode yang melibatkan pengamatan secara langsung terhadap gejala fisik tanaman dan mencatatnya dalam struktur.
 - Mendokumentasi Visual
 - Melakukan penilaian terhadap Tingkat keparahan.
 - Menggunakan formulir khusus dalam catatan detail inspeksi di lapangan secara terukur dan sistematis.
- Bagaimana cara membedakan antara serangan hama dengan gejala penyakit pada tanaman kelapa sawit?
 - Jika ada bekas gigitan atau lubang, kemungkinan besar disebabkan oleh hama.
 - Hama menyerang tanaman secara acak, gejala penyakit menyebar perlahan ke tiap tanaman
 - Kadang-kadang terlihat hama di dekat tanaman yang rusak, sementara gejala penyakit terdapat lender ataupun jamur.
- Seberapa besar pengaruh varietas kelapa sawit terhadap kerentanan terhadap penyakit tertentu?
 - Varietas yang unggul dan tahan penyakit membuat tanaman lebih sehat dan hasil panesn lebih banyak.
 - Beberapa varietas cocok pada tempat yang lembap, sementara yang lain lebih bertahan pada daerah kering
 - Sifat bawaan kelapa sawit menentukan apakah mereka tahan atau mudah terkena penyakit.

- Apa saja kendala utama yang sering dihadapi dalam proses diagnosis penyakit di lapangan?
 - Gejala penyakit yang kadang sulit untuk dibedakan
 - Kurangnya pengalaman serta pengetahuan dari pegiat kelapa sawit itu sendiri
 - Keterbatasan alat seperti teknologi
 - Penyakit bersifat kronis membuat petani sulit mendeteksi
 - Faktor lingkungan yang kadang tidak stabil sehingga sulit untuk mengidentifikasi penyakit yang sedang menyerang
 - Keseulitan dalam membedakan hama serta penyakit.