

IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR DALAM DEFISIENSI KALIUM PADA TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING

IMPLEMENTATION OF EXPERT SYSTEMS IN POTASSIUM DEFICIENCY IN COCOA (*Theobroma cacao* L.) USING FORWARD CHAINING METHOD

Muhammad Titan Hafizal¹, Dian Pratama Putra¹, Herry Wirianata, Nanda Satya Nugraha²

¹Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Stiper, jl. Nangka II, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta, Indonesia.

²Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Stiper, jl. Nangka II, Maguwoharjo, Depok Sleman, Yogyakarta, Indonesia

Email:

ABSTRACT

This study aims to apply an expert system using the Forward Chaining method in potassium deficiency in cocoa. This research was conducted in Gun-Kid Chocolate, Ploso, Bunder, Patuk District, Gunung Kidul Regency, DIY from July to August 2022. This study used the forward chaining method in the Cocoa Deficiency application program v.0.1b. The results of this study indicate that recommendations in the cultivation aspect are important, where deficiency factors make the benchmark for determining fertilizer recommendations which will then provide a standard investment value and determine nutrient adequacy. Raw materials for the formation of plant tissue will determine which materials are better for production, deficiencies that occur will have a significant positive impact where good and correct treatment will have an impact on the overall cropping system.

Keywords : Cocoa, Potassium Deficiency, Forward Chaining

PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan sektor penting yang memberikan kontribusi signifikan bagi pembangunan ekonomi Indonesia. Sektor pertanian memegang peranan penting dalam

pembangunan ekonomi bangsa. peran langsung mereka dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat, peran mereka dalam membentuk produk domestik bruto (PDB), penyerapan tenaga kerja pertanian, dan peran mereka. berperan dalam perolehan devisa dan/atau simpanan devisa. Ini berperan dalam mengendalikan inflasi. Dengan demikian sektor pertanian secara tidak langsung berperan dalam menciptakan iklim yang kondusif bagi pembangunan sektor ekonomi lainnya (Haryani dan Asrida, 2021). Tanaman Perkebunan merupakan barang dengan nilai ekonomi yang sangat tinggi. Dengan manajemen yang tepat, dapat digunakan sebagai penyedia mata uang nasional. Kakao merupakan salah satu bahan baku perkebunan yang memberikan kontribusi bagi pembangunan ekonomi negara. Indonesia merupakan produsen kakao terbesar ketiga di dunia setelah Pantai Gading dan Ghana. Indonesia memiliki areal perkebunan kakao seluas 1,4 juta hektar (ha) dengan produksi tahunan sekitar 500.000 ton.

Kalium (K) merupakan suatu unsur kimia yang berada dalam tabel periodik yang memiliki lambang K dan nomor atom 19. Bentuk dari kalium adalah logam lunak berwarna putih keperakan dan termasuk kedalam alkali tanah. Kalium teroksidasi dengan sangat cepat dengan udara, akan sangat reaktif terutama dalam air, dan secara kimiawi mempunyai sifat yang mirip dengan unsur kimia Natrium (Na). pada dasarnya unsur Kalium (K) didalam tanah berasal dari mineral-mineral primer tanah seperti, feldspar dalam bentuk $KAlSi_3O_8$ yang merupakan sumber utama sebanyak 16%, khlorit, vermikulit, dan mineral tipe campuran.

Metode forward chaining yang digunakan untuk membuat aplikasi ini. Karena metode ini banyak digunakan oleh para peneliti yang bekerja di bidang sistem pakar dan membuat sistem identifikasi yang cukup akurat. Metode inferensi menggunakan depth-first directional search untuk mengidentifikasi penyakit tanaman kakao (Qisty dalam Baco, dkk., 2021). Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman kakao menggunakan metode forward chaining berbasis web / aplikasi ini dapat

digunakan sebagai wahana informasi dan panduan untuk mengidentifikasi penyakit yang terjadi pada tanaman kakao dan cara penanggulangannya (Baco, dkk., 2021).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di COKLAT GUN-KID, Ploso, Bunder, Kec Patuk, Kab Gunung Kidul, DIY pada bulan Juli-Agustus 2022. Penelitian ini dilaksanakan di kebun petani Kakao dengan metode survey yaitu mengamati secara langsung variabel tentang tanaman Kakao pada lahan kebun seluas 0.8 Ha yang tersebar di kebun dan pekarangan rumah petani Gapoktan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kamera dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun tanaman Kakao.

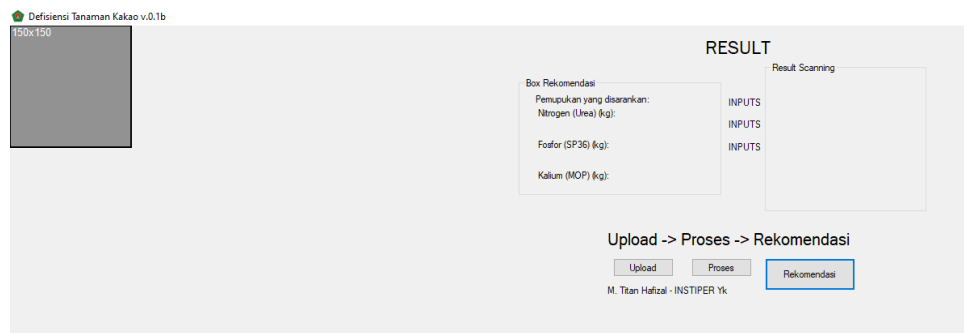
Penelitian ini mengaplikasikan sistem pakar dalam defisiensi Kalium pada tanaman Kakao dengan menggunakan metode *forward chaining*. Sistem kerja dari metode tersebut yaitu memberikan suatu informasi yang bisa disebut [IF] dan memperoleh hasil yang diinginkan atau disebut [THEN] (Hadi, dkk., 2021). Implementasi metode *if-then* pada sistem ini adalah mendapatkan fakta – fakta karakteristik kakao apabila kekurangan unsur kalium pada tanah. Dari fakta-fakta karakteristik tersebut maka akan dihasilkan suatu kesimpulan apakah kakao defisiensi unsur kalium. Penerapan metode if-then dengan sistem RGB (Red, Green, Blue) dilakukan menggunakan pengamatan ciri secara fisik melalui sampel daun. Ciri-ciri fisik dari blok RGB yaitu:

- R dengan ciri daun pada kakao yang berwarna hijau kekuningan.
- G dengan ciri terdapat bintik-bintik coklat pada daun.
- B dengan ciri pinggiran daun kering seperti terbakar atau ada bercak hangus.

Sampel daun dengan gejala kekurangan unsur kalium diambil gambar menggunakan handphone atau kamera kemudian program akan menyeleksi ciri pada gambar daun yang di masukkan. Apabila daun tidak mengalami ciri seperti pada R maka akan lolos ke tahap selanjutnya sampai dengan tahap B dan dinyatakan bahwa sampel daun tidak mengalami defisiensi kalium, jika sampel daun mengalami ciri pada salah satu blok RGB maka sampel daun dinyatakan defisiensi kalium.

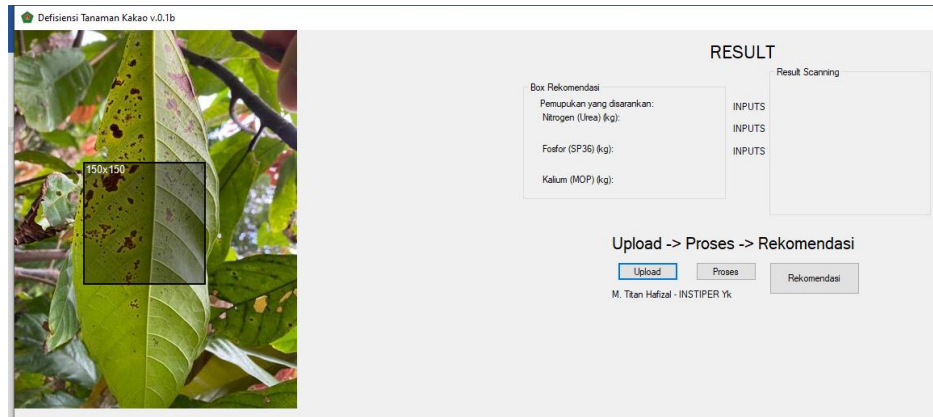
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan sistem pakar menggunakan metode Forward Chaining dalam defisiensi kalium pada tanaman Kakao. Implementasi program sistem pakar menggunakan metode forward chaining dengan metode *if-then* mendapatkan fakta-fakta karakteristik tanaman kakao apabila kekurangan unsur kalium pada tanah. Implementasi program adalah sebagai berikut.



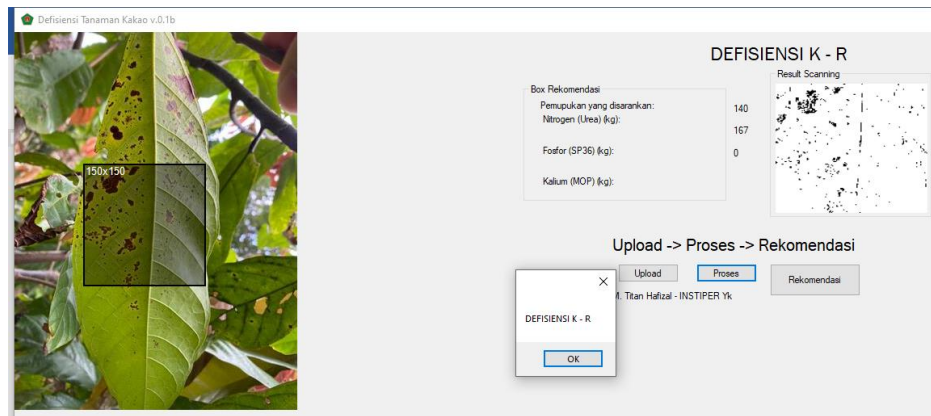
Gambar 1 Tampilan Awal Program

Pada gambar 1 yaitu tampilan awal program memperlihatkan banyak tools yang akan digunakan untuk menentukan hasil.



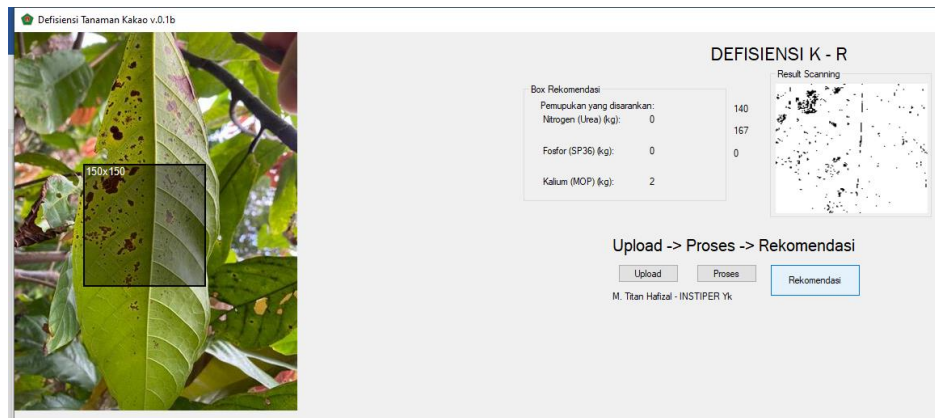
Gambar 2 Uplaod Sampel

Langkah selanjutnya klik *Upload* untuk memilih foto sampel daun yang akan di gunakan, setelah itu posisikan kotak hitam pada bagian yang akan di uji.



Gambar 3 Proses Pengujian

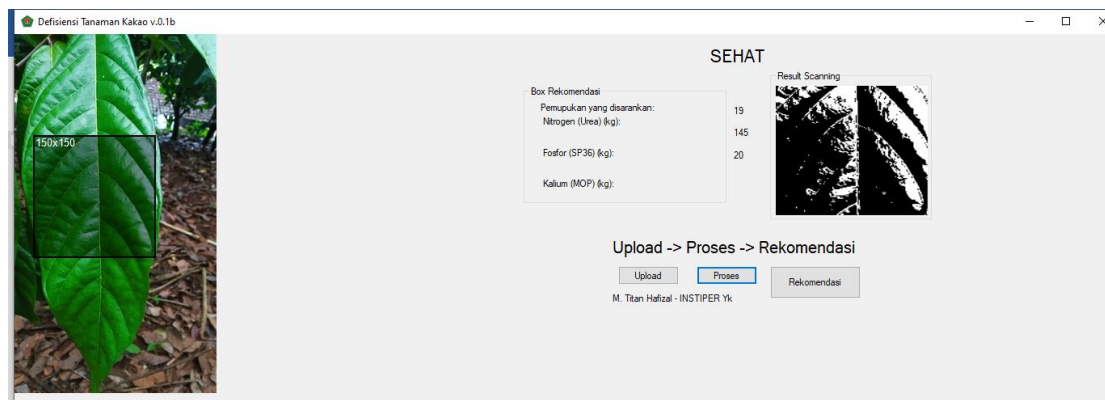
Setelah sampel di upload dan kotak hitam di posisikan pada area yang akan di uji, selanjutnya klik *Proses*. Maka akan muncul hasil dari pengujian program yang menyatakan defisiensi atau sehat, program akan menilai defisiensi melalui titik atau pola yang di identifikasi oleh program dan akan muncul pada kotak *Result Scanning*, kemudian klik *OK*.



Gambar 4 Rekomendasi Pemupukan

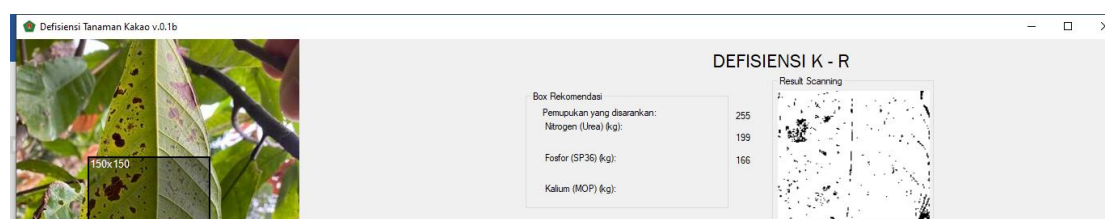
Kemudian klik pada *Rekomendasi* untuk melihat rekomendasi pemupukan yang disarankan oleh program yang muncul pada *Box Rekomendasi*.

Fakta-fakta karakteristik dengan penerapan metode *if-then* di hasilkan ciri secara fisik sebagai berikut.



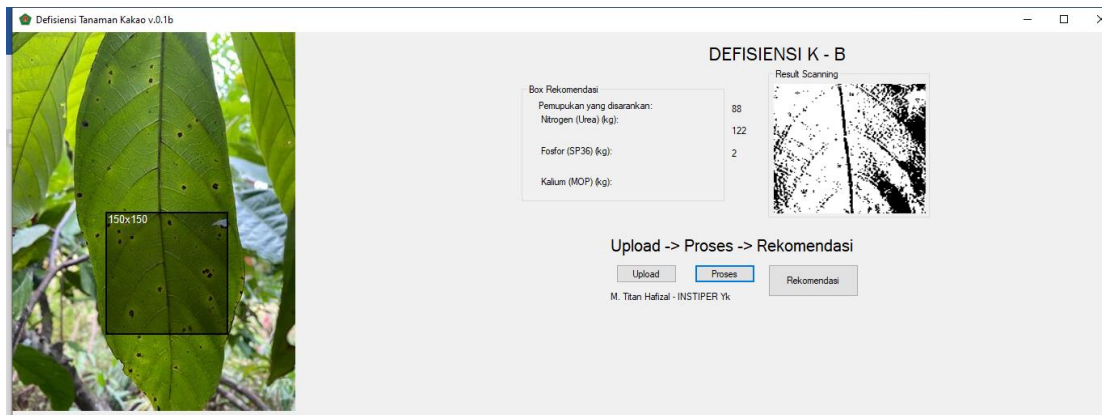
Gambar 5 Sampel Sehat

Berdasarkan pengolahan program didapatkan hasil pada gambar 4.1 dimana sampel daun dinyatakan sehat dari defisiensi kalium.



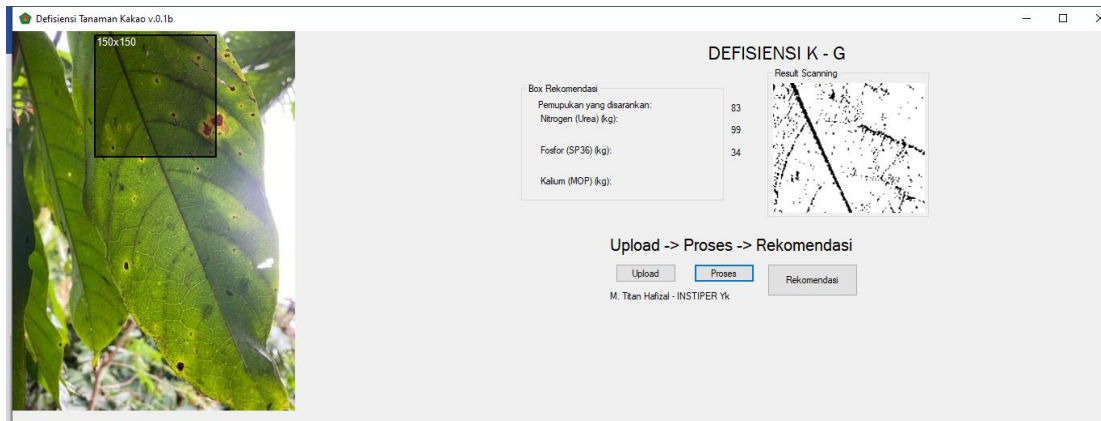
Gambar 6 Sampel Defisiensi K - R

Berdasarkan pengolahan program didapatkan hasil pada gambar 4.2 dimana sampel daun dinyatakan defisiensi kalium.



Gambar 7 Sampel Defisiensi K - B

Berdasarkan pengolahan program didapatkan hasil pada gambar 4.3 dimana sampel daun dinyatakan defisiensi kalium.



Gambar 8 Sampel Defisiensi K - G

Berdasarkan pengolahan program didapatkan hasil pada gambar 4.4 dimana sampel daun dinyatakan defisiensi kalium.

Adapun cara kerja program untuk ketiga blok R,G,B

Tabel 1 Cara Kerja Program

No	R	G	B	Hasil
1	Lulus	Lulus	Lulus	Sehat
2	Tidak Lulus			Defisiensi K
3	Lulus	Tidak Lulus		Defisiensi K
4	Lulus	Lulus	Tidak Lulus	Defisiensi K

Cara kerja program dibagi menjadi tiga blok secara berurutan yaitu R, G, B dimana masing-masing blok memiliki rentang angka dalam penilaian sampel gambar yang di masukkan kedalam aplikasi. Pada tabel 4.1 menyatakan bahwa sampel nomor 1 sehat karena pada blok R, G, B dinyatakan lulus. Pada sampel nomor 2 menunjukkan defisiensi K karena pada blok R dinyatakan tidak lulus, maka program tidak akan melanjutkan penilaian di blok G dan B. Pada sampel nomor 3 menunjukkan defisiensi K karena pada blok G dinyatakan tidak lulus meskipun pada blok R dinyatakan lulus, maka program tidak akan melanjutkan penilaian di blok B. pada sampel nomor

4 menunjukkan defisiensi K karena pada blok B dinyatakan tidak lulus meskipun pada blok R dan G dinyatakan lulus.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rekomendasi dalam aspek budidaya menjadikan suatu hal penting, dimana faktor – faktor defisiensi menjadikan tolak ukur bahan penentu rekomendasi pemupukan yang kemudian akan memberikan nilai investasi yang baku dan penentu kecukupan unsur hara. Bahan baku pembentukan jaringan tanaman akan menentukan bahan yang lebih baik untuk produksi, defisiensi yang terjadi akan memberikan dampak positif secara signifikan dimana perlakuan yang baik dan benar akan berdampak pada sistem pertanaman secara menyeluruh (Bimantio & Saragih, 2019; Ferhat et al., 2022; Firmansyah et al., 2021; Firmansyah & Putra, 2019; Putra et al., 2020, 2021; Saragih et al., 2019; Suwarno, 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan program aplikasi Defisiensi Tanaman Kakao v.0.1b dengan metode *forward chaining* terhadap defisiensi Kalium pada tanaman kakao, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Tanaman Kakao di kebun Gun-Kid Chocolate mengalami defisiensi Kalium dikarenakan kurangnya unsur hara kalium pada tanah.
2. Program dapat diimplementasikan dalam menentukan defisiensi Kalium pada tanaman Kakao melalui foto daun dengan tingkat akurasi 85%.
3. Didalam program aplikasi Defisiensi Tanaman Kakao v.0.1b terdapat rekomendasi pemupukan untuk tanaman Kakao agar mengurangi defisiensi yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Baco, S., B. H., & Firdaus, A. R. (2021). *Aplikasi Web Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao dengan Metode Forward Chaining*. *Iltek: Jurnal Teknologi*, 16(2), 91–94. <https://doi.org/10.47398/Iltek.V16i2.642>
- Bimantio, M. P., & Saragih, D. P. P. (2019). Benefisiasi Prarancangan Proses Pengolahan Pupuk Granul Slow Release dari Urea dan Zeolit. *PROSIDING SEMINAR INSTIPER TAHUN 2018*, 1(1).
- Ferhat, A., Seizarsyah, T., Bimantio, M. P., Nugraha, N. S., Putra, D. P., Suparyanto, T., Hidayat, A. A., & Pardamean, B. (2022). A Geoelectric Approach for Karst Groundwater Analysis. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 998(1), 12012.
- Firmansyah, E., Pardamean, B., Ginting, C., Mawandha, H. G., Putra, D. P., & Suparyanto, T. (2021). Development of Artificial Intelligence for variable rate application based oil palm fertilization recommendation system. *2021 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*, 1, 6–11.
- Firmansyah, E., & Putra, D. P. (2019). SMARTFERTI, SISTEM PAKAR PEMUPUKAN KELAPA SAWIT BERBASIS ANDROID. *Jurnal Agroekoteknologi*, 11(1), 9–22.
- Hadi, H., Darusalam, U., & Andrianingsih, A. (2021). Penerapan Metode Forward Chaining dan Naïve Bayes untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kakao. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(3), 979. <https://doi.org/10.30865/Mib.V5i3.3096>
- Putra, D. P., Bimantio, M. P., Sahfitra, A. A., Suparyanto, T., & Pardamean, B. (2020). Simulation of Availability and Loss of Nutrient Elements in Land with Android-Based Fertilizing Applications. *2020 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*, 312–317.
- Putra, D. P., Bimantio, P., Suparyanto, T., & Pardamean, B. (2021). Expert System for Oil Palm Leaves Deficiency to Support Precision Agriculture. *2021 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*, 1, 33–36. <https://doi.org/10.1109/ICIMTech53080.2021.9535083>
- Saragih, D. P. P., Ma'as, A., & Notohadisuwarno, S. (2019). Various Soil Types, Organic Fertilizers and Doses with Growth and Yields of *Stevia rebaudiana* Bertoni M. *Ilmu Pertan.(Agricultural Sci)*, 3(1), 57.
- Suwarno, D. P. P. (2018). Technosol Tanah Masa Depan. *AGROISTA: Jurnal Agroteknologi*, 2(1).