



## Klasifikasi Penyakit Pada Daun Ubi Jalar Ungu Menggunakan Metode CNN (Convolutional Neural Network)

Riski Anabela<sup>1\*</sup>, Joni Karman<sup>2</sup>, Harma Oktafia Lingga Wijaya<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Informatika, Universitas Bina Insan, Lubuklinggau

e-mail: \*[riskianabela201@gmail.com](mailto:riskianabela201@gmail.com), [jonikarman@univbinainsan.ac.id](mailto:jonikarman@univbinainsan.ac.id),  
[harmaoctafialingga@univbinainsan.ac.id](mailto:harmaoctafialingga@univbinainsan.ac.id)

\*Corresponding Author

### Abstrak

Penelitian ini mengembangkan sistem klasifikasi otomatis kondisi daun ubi jalar ungu menggunakan Convolutional Neural Network (CNN). Dataset terdiri dari 1773 gambar yang mencakup tiga kondisi daun: kuning (473 gambar), coklat (535 gambar), dan sehat (765 gambar). Data dibagi menjadi 80% training dan 20% validasi, dengan input gambar berukuran 150x150 piksel yang telah melalui proses augmentasi. Model CNN yang dikembangkan mencapai akurasi 100% pada data validasi dengan tingkat error minimal. Confusion matrix menunjukkan keberhasilan model dalam mengklasifikasikan 76 sampel daun kuning, 103 sampel daun coklat, dan 176 sampel daun sehat tanpa kesalahan klasifikasi. Penelitian ini membuktikan efektivitas metode CNN dalam mengklasifikasikan kondisi daun ubi jalar ungu, yang dapat membantu deteksi dini penyakit untuk penanganan yang lebih tepat.

**Kata Kunci :** Ubi Jalar Ungu, Klasifikasi Penyakit Daun, Convolutional Neural Network, Deep Learning, Pengolahan Citra Digital

### Abstract

*This research develops an automated classification system for purple sweet potato leaf conditions using Convolutional Neural Network (CNN). The dataset comprises 1773 images spanning three leaf conditions: yellow (473 images), brown (535 images), and healthy (765 images). Data was split into 80% training and 20% validation, with input images sized at 150x150 pixels processed through augmentation techniques. The developed CNN model achieved 100% accuracy on validation data with minimal error rate. The confusion matrix demonstrated the model's success in classifying 76 yellow leaf samples, 103 brown leaf samples, and 176 healthy leaf samples without misclassification. This research proves CNN's effectiveness in classifying purple sweet potato leaf conditions, enabling early disease detection for more appropriate treatment.*

**Keywords:** Purple Sweet Potato, Leaf Disease Classification, Convolutional Neural Network, Deep Learning, Digital Image Processing



## I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang mempunyai beragam jenis flora yang salah satunya adalah tanaman ubi jalar.[1] Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) merupakan salah satu umbi yang memiliki nilai ekonomis dan gizi tinggi. Jawa Timur merupakan penghasil Ubi Jalar terbanyak dengan hasil sebesar 245,52 kwintal/ha pada tahun 2017 (Badan Pusat Statistik, 2018). Sebagian besar kebutuhan Ubi Jalar nasional dipenuhi oleh produksi ubi jalar di Jawa Timur.[2]

Namun, seperti halnya varietas ubi jalar lainnya, ubi jalar ungu rentan terhadap berbagai penyakit tanaman, terutama pada bagian daun. Penyakit pada daun ubi jalar ungu dapat diidentifikasi melalui gejala visual yang spesifik, seperti munculnya bercak coklat dan daun yang menguning. Gejala visual ini merupakan indikator penting dalam mengenali jenis penyakit yang menyerang tanaman. Tanpa penanganan yang tepat, serangan penyakit ini dapat menghambat proses fotosintesis, yang berujung pada penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen petani. [3]

Penelitian tentang deteksi penyakit pada daun tanaman ubi jalar ungu menggunakan metode Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) sangat dibutuhkan dalam sektor pertanian saat ini. Penerapan CNN dalam deteksi penyakit daun ubi jalar menawarkan solusi yang menjanjikan untuk mengklasifikasikan penyakit berdasarkan gejala visual. Penelitian sebelumnya

menunjukkan keberhasilan metode ini dalam Klasifikasi Penyakit Tanaman Tomat Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) menghasilkan accuracy yang didapatkan 98% train accuracy dan 82 % validation accuracy oleh Rendra Soekarta\*1 , Nirwana Nurdjan2 , Ardian Syah2[4]. Selain itu, ubi jalar ungu memiliki kandungan antosianin yang berperan penting bagi kesehatan tubuh manusia, termasuk mencegah kerusakan hati, mengatur tekanan darah, dan menjaga kesehatan mata[5] .

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan dan menganalisis penggunaan metode CNN dalam mengklasifikasikan penyakit pada daun ubi jalar ungu berdasarkan gejala visual berupa daun berbintik putih dan daun menguning melalui pengolahan citra digital[6]. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengukur tingkat akurasi yang dihasilkan dari penerapan metode tersebut. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat membantu petani dalam mendeteksi penyakit tanaman ubi jalar ungu secara dini, sehingga dapat dilakukan penanganan yang tepat untuk mempertahankan produktivitas hasil panen.

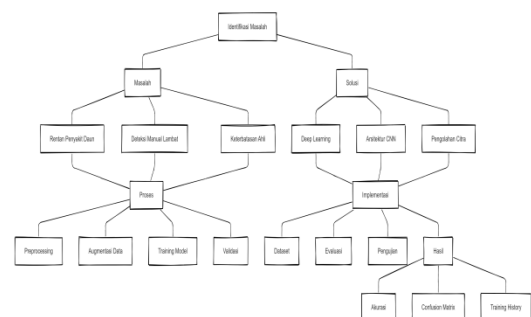
Dalam proses pengumpulan dataset untuk penelitian ini, terdapat beberapa tantangan yang dihadapi selama pengambilan data di perkebunan ubi jalar ungu di sekitar rumah. Cuaca yang tidak menentu dengan intensitas hujan yang tinggi menyulitkan proses pengambilan gambar daun yang optimal. Selain itu, tidak semua tanaman yang terinfeksi penyakit

menunjukkan gejala yang jelas dan konsisten, sehingga diperlukan verifikasi berulang dari petani setempat untuk memastikan akurasi label dataset. Keterbatasan akses ke beberapa area perkebunan dan variasi pencahayaan yang ekstrem antara pagi dan siang hari juga mempengaruhi kualitas gambar yang diambil. Proses pengumpulan data membutuhkan waktu lebih lama dari yang direncanakan, karena harus melakukan penyortiran manual untuk memastikan setiap sampel gambar memenuhi standar kualitas yang diperlukan untuk pelatihan model CNN. Meskipun menghadapi berbagai kendala, dataset yang terkumpul akhirnya mencakup variasi gejala penyakit yang representatif untuk keperluan penelitian ini.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini diawali dengan identifikasi masalah yang terbagi menjadi tiga aspek utama yaitu kerentanan ubi jalar ungu terhadap penyakit daun, adanya gejala visual berupa bercak coklat dan daun menguning, serta kebutuhan akan sistem klasifikasi yang akurat. Berdasarkan permasalahan tersebut, dilakukan analisis solusi yang mencakup teknologi deep learning dengan pendekatan Convolutional Neural Network (CNN) untuk klasifikasi citra digital. Dalam penerapannya, solusi ini memerlukan beberapa tahapan sistematis dimulai dari proses pengumpulan dataset, preprocessing data, implementasi model CNN, hingga training dan

validasi. Dataset yang digunakan terdiri dari gambar yang terbagi menjadi tiga kategori yaitu gambar daun sehat, gambar daun bercak putih, dan gambar daun menguning. Evaluasi performa sistem dilakukan dengan menggunakan beberapa metrik yaitu accuracy score, confusion matrix, dan training history untuk memastikan efektivitas model dalam mengklasifikasikan penyakit pada daun ubi jalar ungu.



### 2.2 Deep Learning

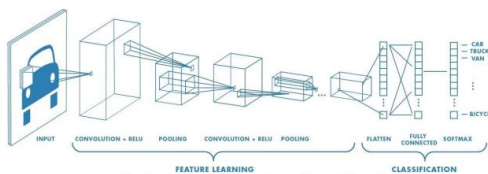
Deep Learning (DL) adalah teknologi yang berkembang dari Artificial Intelligence (AI) dan Machine Learning (ML), yang menggunakan jaringan saraf tiruan untuk menganalisis dan memproses data kompleks[7].

### 2.3 Klasifikasi

Klasifikasi merupakan “a structured system of categories used to collocate similar ideas or objects”. Klasifikasi didefinisikan sebagai suatu sistem terstruktur yang digunakan untuk mengelompokkan benda ke dalam jenisnya berdasarkan kesamaan pada ciri-ciri yang dimiliki oleh objek tersebut[8].

## 2.4 Convolutiona lNeural Network (CNN)

Convolutional Neural Networks adalah suatu jenis pada deep learning yang dibuat menggunakan cara peringkat Multi Layer Perceptron, metode ini banyak dipakai pada aplikasi computer vision seperti klasifikasi citra, deteksi pada objek dan pengenalan wajah manusia(Radikto. et al. 2022). CNN juga merupakan metode yang digunakan dalam pengembangan model pengenalan pola berdasarkan citra digital dengan pendekatan hierarki yang dapat mempelajari lapisan fitur dari data masukan berupa citra digital (Roni Halim Saputra. et al. 2023).



Gambar 2.2 contoh jalan kerja cnn

## 2.5 Confusion matrix

|                |          | Nilai Aktual |          |
|----------------|----------|--------------|----------|
|                |          | Positive     | Negative |
| Nilai Prediksi | Positive | TP           | FP       |
|                | Negative | FN           | TN       |

Gambar 2.3 Confusion Matrix[16]

Confusion matrix adalah table yang menyatakan klasifikasi jumlah data uji yang benar dan jumlah data uji yang salah dan membantu dalam menghitung metrix seperti akurasi, presisi, dan recall[17].

- 1) *True Positive* (TP): jumlah data positif yang diklasifikasin dengan benar oleh sistem.
- 2) *True Negative* (TN): jumlah data negative yang diklasifikasin dengan benar oleh sistem

- 3) *False Positive* (FP): jumlah data positif yang diklasifikasikan dengan salah oleh sistem
- 4) *False Negative* (FN): jumlah data negative yang diklasifikasin dengan salah oleh system

## 3.3 Hasil Classification Report

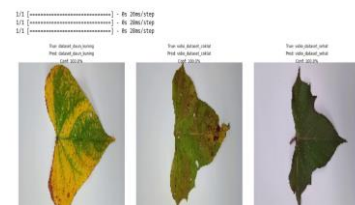
| Laporan Klasifikasi: |           |        |          |         |
|----------------------|-----------|--------|----------|---------|
|                      | precision | recall | f1-score | support |
| dataset_daun_kuning  | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 76      |
| vidio_dataset_coklat | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 103     |
| vidio_dataset_sehat  | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 176     |
| accuracy             |           |        | 1.00     | 355     |
| macro avg            | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 355     |
| weighted avg         | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 355     |

Gambar 3.3 Hasil Classification Report

Berdasarkan *classification report*, model mencapai performa:

- a) *Precision* : 1.00 untuk semua kelas
- b) *Recall* : 1.00 untuk semua kelas
- c) *F1-Score* : 1.00 untuk semua kelas
- d) *Accuracy* keseluruhan : 100%

## 3.4 Visualisasi hasil Prediksi



Gamba 3.4 Hasil Visualisasi Prediksi

Kode di atas digunakan untuk memvisualisasikan hasil prediksi dengan menampilkan:

1. Sampel gambar dari setiap kelas yang berbeda (daun kuning, daun coklat, dan daun sehat)
2. Label sebenarnya (True)
3. Hasil prediksi (Pred)
4. Tingkat kepercayaan (Conf) yang menunjukkan semua prediksi mencapai 100%
5. Warna hijau untuk prediksi benar dan merah untuk prediksi salah,

dimana dalam kasus ini semua prediksi benar

Ini menunjukkan model telah berhasil melakukan klasifikasi dengan sangat baik karena semua prediksi benar dengan tingkat kepercayaan 100%.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

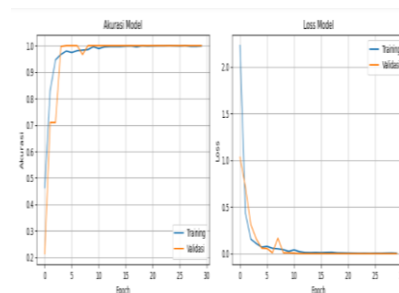
proses pengumpulan data, pengukuran dan validitas data, dengan cara mencari data apa saja yang dibutuhkan dan bagaimana cara mendapatkannya. Dataset diperoleh melalui pengambilan video beberapa detik dari tanaman ubi jalar ungu di lapangan yang kemudian diekstrak menjadi frame-frame gambar. Dataset terdiri dari tiga kategori kondisi daun yaitu daun sehat, daun kuning, dan daun bercak coklat. Total dataset yang terkumpul dibagi menjadi data latih (train), data validasi, dan data uji (test). Dataset terdiri dari tiga kategori kondisi daun yaitu daun sehat, daun kuning, dan daun bercak coklat, dengan total keseluruhan gambar daun.

Pembagian dataset sebagai berikut:

1. Daun Kuning : 473 gambar
2. Data coklat : 535 gambar
3. Daun sehat : 765 gambar

Masing-masing Data dibagi menjadi 80% data training dan 20% data validasi

#### 3.1 Visualisasi Hasil Training



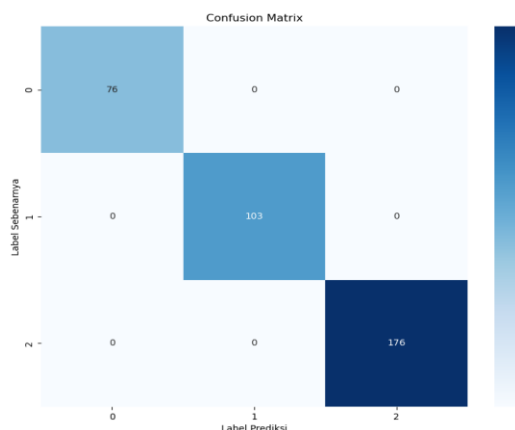
**Gambar 4.15** Grafik *History Training* Model

Berdasarkan kedua grafik hasil training dapat dijelaskan:

1. Grafik Akurasi Model (kiri):
  - a) Akurasi training dan validasi menunjukkan peningkatan yang cepat di awal training
  - b) Kedua akurasi mencapai nilai yang tinggi sekitar 95-100% setelah epoch ke-5
  - c) Kurva training dan validasi berjalan sejajar dan stabil setelah epoch ke-10
  - d) Tidak ada gap besar antara akurasi training dan validasi
2. Grafik Loss Model (kanan):
  - a) Loss training dan validasi menurun tajam di awal training dari sekitar 2.0
  - b) Setelah epoch ke-5, nilai loss mulai stabil di nilai yang rendah (mendekati 0)
  - c) Kedua kurva loss berjalan beriringan tanpa perbedaan yang signifikan
  - d) Pada akhir training, loss mencapai nilai yang sangat rendah dan stabil

Dari kedua grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa model berhasil belajar dengan baik dan tidak menunjukkan tanda-tanda overfitting karena performa training dan validasi konsisten.

### 3.2 Visualisasi *Confusion Matrix*



**Gambar 4.19.1** Hasil *Confusion Matrix*

Dari hasil confusion matrix dapat dilihat bahwa model berhasil mengklasifikasikan dengan sempurna dimana:

- Daun kuning : 76 sampel diprediksi dengan benar
- Daun coklat : 103 sampel diprediksi dengan benar
- Daun sehat : 176 sampel diprediksi dengan benar
- Tidak terdapat kesalahan klasifikasi antar kelas

#### IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem klasifikasi penyakit daun ubi jalar ungu menggunakan model CNN dengan hasil yang sangat memuaskan. Model mencapai akurasi sempurna 100% pada data validasi, didukung oleh strategi pengolahan dataset yang efektif meliputi pembagian data 80:20, pre-processing, augmentasi, dan normalisasi. Hal ini dibuktikan melalui confusion matrix yang menunjukkan klasifikasi tepat untuk seluruh 355 sampel daun (76 kuning, 103 coklat, 176 sehat) tanpa kesalahan klasifikasi silang. Performa superior ini

mengkonfirmasi bahwa arsitektur CNN sangat efektif dalam mengidentifikasi dan membedakan karakteristik visual dari berbagai kondisi daun ubi jalar ungu.

#### V. SARAN

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, beberapa saran yang dapat diberikan antara lain:

- Memperluas dataset dengan menambahkan lebih banyak variasi gambar dalam berbagai kondisi pencahayaan dan sudut pengambilan gambar untuk meningkatkan robustness model.
- Menambahkan jenis penyakit daun lainnya yang sering menyerang tanaman ubi jalar ungu untuk membuat sistem klasifikasi yang lebih komprehensif.
- Mengimplementasikan model dalam bentuk aplikasi mobile untuk memudahkan penggunaan di lapangan.
- Mengoptimalkan arsitektur model agar lebih ringan namun tetap mempertahankan akurasi yang tinggi.
- Melakukan pengujian model dalam kondisi nyata di lapangan untuk memvalidasi performa sistem.

#### VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. Yan, P. B. Z. Program, S. Pendidikan, B. Stkip, N. Selatan, and J. Diponegoro, "(0630) 7321325 Nias Selatan," *Agustus*, vol. 2, no. 3, pp. 1037–1046, 2021.
- [2] N. Anggraeni and S. Subari, "Pendapatan Dan Nilai Tambah Pengolahan Ubi Jalar Ungu Di Ud Ganesha Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto," *Agriscience*, vol. 1, no. 2, pp.



- 429–447, 2020, doi: 10.21107/agriscience.v1i2.8124.
- [3] L. Seftiawati, M. Hikmatyar, D. S. Anwar, and R. A. M. Ramadhan, “SISTEM DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN UBI JALAR,” vol. 8, no. 5, pp. 11056–11062, 2024.
- [4] D. Husen, K. Kusrini, and K. Kusnawi, “Deteksi Hama Pada Daun Apel Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 4, p. 2103, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i4.4667.
- [5] H. C. D. Tuhumury, E. Moniharapon, and A. Souripet, “Pembuatan Selai Ubi Jalar Ungu Di Desa Hitu, Kecamatan Leihitu, Kabupaten Maluku Tengah,” *J. Hirono*, vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2022, doi: 10.55984/hirono.v2i1.80.
- [6] K. I. Nauval and S. Lestari, “Implementasi Deteksi Objek Penyakit Daun Kentang dengan Metode Convolutional Neural Network,” *J. Apl. Teknol. Inf. dan Manaj.*, vol. 3, no. 2, pp. 136–149, 2022, doi: 10.31102/jatim.v3i2.1576.
- [7] J. Nurhakiki *et al.*, “Studi Kepustakaan: Pengenalan 4 Algoritma Pada Pembelajaran Deep Learning Beserta Implikasinya,” *J. Pendidik. Berkarakter*, no. 1, pp. 270–281, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.51903/pendekar.v2i1.598>
- [8] E. S. Nurhayati, S. Klasifikasi, and K. Di, “Tinjauan Literatur Sistematis Terhadap Penerapan Sistem Klasifikasi Khusus Di Perpustakaan,” *J. Ilmu Informasi, Perpustakaan, dan Kearsipan*, vol. 25, no. 1, 2023, doi: 10.7454/jipk.v25i2.1093.
- [9] M. Rijal, N. A. Natsir, and I. Sere, “Analisis Kandungan Zat Gizi pada tepung Ubi Ungu (*Ipomoea batatas* var *Ayumurasaki*) dengan Pengeringan Sinar Matahari dan Oven,” *J. Bioteknol. Pangan*, vol. 7, no. 1, pp. 48–57, 2019.
- [10] D. Fatimatzahro, D. A. Tyas, and S. Hidayat, “Pemanfaatan Ekstrak Kulit Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.) sebagai Bahan Pewarna Alternatif untuk Pengamatan Mikroskopis *Paramecium* sp. dalam Pembelajaran Biologi,” *Al-Hayat J. Biol. Appl. Biol.*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.21580/ah.v2i1.4641.
- [11] Namirah Yasmine Raudah, Miftahul Khairani, M Rizki, and Rizka Lucy Nadia, “Analisis Kandungan Zat Gizi dalam Pembuatan Olahan Snack Dari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.),” *J. Innov. Educ.*, vol. 2, no. 1, pp. 47–55, 2024, doi: 10.59841/inoved.v2i1.734.
- [12] S. Suhendar, A. Purnama, and E. Fauzi, “Deteksi Penyakit Pada Daun Tanaman Ubi Jalar Menggunakan Metode Convolutional Neural Network,” *J. Ilm. Inform. Glob.*, vol. 14, no. 3, pp. 62–67, 2023, doi: 10.36982/jiig.v14i3.3478.
- [13] N. Z. Munantri, H. Sofyan, and M. Y. Florestiyanto, “Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Umur Pohon,” *Telematika*, vol. 16, no. 2, p. 97,



2020, doi:  
10.31315/telematika.v16i2.3183

- [14] Muhammad Romzi and B. Kurniawan, "Pembelajaran Pemrograman Python Dengan Pendekatan Logika Algoritma," *JTIM J. Tek. Inform. Mahakarya*, vol. 03, no. 2, pp. 37–44, 2020.
- [15] W. Saputra and Y. D. Prabowo, "Pengembangan Aplikasi Klasifikasi Gambar Menggunakan Library Tensorflow yang Menerapkan Algoritma Convolutional Neural Network Studi Kasus: Galeri Foto Kegiatan Ibadah Gereja Shoot Fellowship," *KALBISIANA J. Mhs. Inst. Teknol. dan Bisnis Kalbis*, vol. 8, no. 3, pp. 2892–2901, 2022.
- [16] R. Kurniawan, A. T. Martadinata, and S. D. Cahyo, "Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Sawit Berbasis Deep Learning dengan Menggunakan Arsitektur YOLOv5," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 5, no. 1, pp. 302–309, 2023, doi: 10.47065/josh.v5i1.4408.
- [17] D. Normawati and S. A. Prayogi, "Implementasi Naïve Bayes Classifier Dan Confusion Matrix Pada Analisis Sentimen Berbasis Teks Pada Twitter," *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI)*, vol. 5, no. 2, pp. 697–711, 2021.