SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN BAWANG MERAH MENGGUNAKAN CNN

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom.)
Pada Program Studi Teknik Informatika

Oleh:

YAHYA EKO FEBRIANTO
NPM : 2013020072

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2025

Skripsi Oleh :

YAHYA EKO FEBRIANTO
NPM : 2113020072

Judul :

SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN BAWANG MERAH MENGGUNAKAN CNN

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 19 Juni 2025

Pembimbing I	Pembimbing II
Danar Putra Pamungkas, M.Kom	**Patmi Kasih, M.Kom**
NIDN. 0708028704	NIDN. 0701107802

Skripsi oleh:

YAHYA EKO FEBRIANTO
NPM : 2113020072

Judul :

SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN BAWANG MERAH MENGGUNAKAN CNN

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada tanggal : 9 Juli 2025
Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Penitia Penguji :

1. Ketua : Danar Putra Pamungkas, M.Kom
2. Penguji I : Ahmad Bagus Setiawan, ST, M.Kom., MM.
3. Penguji II : Patmi Kasih, M.Kom

Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.Si
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama	: YAHYA EKO FEBRIANTO
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Tempat/Tgl Lahir	: Nganjuk, 28 Februari 2003
NPM	: 2113020072
Fakultas/Prodi	: Teknik dan Ilmu Komputer/ Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak dapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 9 Juli 2025
Yang Menyatakan

Yahya Eko Febrianto
NPM : 2113020072

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini dengan tulus saya dedikasikan kepada:

1. Kedua orang tua saya, yang dengan penuh kesabaran senantiasa mendoakan, memberikan dukungan terbaik, serta menjadi sumber motivasi tak henti-hentinya dalam perjalanan menyelesaikan skripsi ini.
2. Adik-adik saya, yang selalu memberikan semangat dan dukungan moral, sehingga saya dapat menyelesaikan proses ini dengan baik.
3. Seluruh dosen Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pelajaran berharga, baik dalam ranah akademik maupun kehidupan sehari-hari.
4. Teman-teman seperjuangan di kampus, yang menjadi tempat berbagi suka dan duka, serta saling menyemangati selama menjalani masa perkuliahan hingga tahap akhir ini.
5. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah menjadi tempat saya tumbuh, belajar, dan mengembangkan diri selama masa perkuliahan.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga dedikasi ini dapat menjadi penghormatan atas semua dukungan, doa, dan kebersamaan yang telah diberikan.

HALAMAN MOTTO

"Jangan pernah menyesali apa pun yang terjadi dalam hidup, hal yang baik akan memberikan kebahagiaan dan hal yang buruk akan memberikan pembelajaran." - **Invajy**

RINGKASAN

Yahya Eko Febrianto Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama Dan Penyakit Pada Tamanan Bawang Merah Menggunakan CNN, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2025

Kata Kunci : Bawang Merah, Klasifikasi Hama dan Penyakit, *CNN* (Convolutional Neural Network), *MobileNetV2*

Bawang merah merupakan salah satu komoditas yang masa tanamnya memiliki umur relatif singkat. Selain sering kali dimanfaatkan sebagai bahan bumbu penyedap masakan oleh Masyarakat indonesia, bawang merah memiliki juga digunakan berbagai keperluan lain, seperti pengobatan tradisional maupun industri pengolahan makanan. Pada saat pertumbuhan serangan hama dan penyakit menjadi permasalah dalam budidaya tanaman bawang merah disebabkan dari ketidatahuan dan ketidaktepatan petani dan masyarakat umum dalam mengidentifikasi jenis hama dan penyakit. Ketidaktahuan ini menyebabkan keterlambatan penanganan, Semantara kemiripan gejala antar penyakit sering menimbulkan kesalahan identifikasi dan penerapan metode pengendalian yang kurang tepat. Penelitian ini menggunakan metode CNN *MobileNetV2* untuk mengklasifikasi hama dan penyakit bawang merah. Bertujuan untuk memudahkan dalam mengidentifikasi tanaman bawang merah. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 305, terdiri dari busuk bawang 65, jamur daun 70, hama ulat 60, hama kaper 50, dan sehat 60. Pada hasil impementasi arsitektur CNN *MobileNetV2* mendapatkan nilai akurasi 98% dengan jumlah epoch 70. Sistem ini diharapkan dapat membantu petani dalam mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman bawang merah dengan optimal.

PRAKATA

Puji Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas ridha dan karunianya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian ini. Penulisan ini juga tak lepas dari dukungan pihak yang selalu membantu dalam penulisan penelitian ini. Oleh karenanya peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Dr. Sulistiono, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Risa Helilintar, M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Danar Putra Pamungkas, M.Kom dan Patmi Kasih, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah dan mengarahkan kami selama mengerjakan skripsi.
5. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan penulisan penelitian ini.

Disadari penelitian ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Kediri, 9 Juli 2025

Yahya Eko Febrianto
NPM 2113020072

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
HALAMAN PERYATAAN iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
HALAMAN MOTTO vi
RINGKASAN vii
PRAKATA viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 3
C. Rumusan Masalah 3
D. Batasan Masalah 3
E. Tujuan Penelitian 4
F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian 4
BAB II LADASAN TEORI 5
A. Teori dan Penelitian Terdahulu 5
1. Landasan Teori 5
2. Kajian Pustaka 9
B. Kerangka Pikiran 12
BAB III METODE PENELITIAN 13
A. Desain Penelitian 13
B. Instrumen Penelitian 14
C. Tempat dan Jadwal Penelitian 16
D. Objek Penelitian / Subjek Penelitian 17
E. Prosedur Peneliitian 21
F. Teknik Analisis Data 23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 33

A. Hasil Penelitian 33
B. Pembahasan..... 44
BAB V PENUTUP..... 46
A. Kesimpulan 46
B. Saran 46
DAFTAR PUSTAKA 47
LAMPIRAN - LAMPIRAN..... 49

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian..... 15
Tabel 3. 2 Kebutuhan Data Citra gambar..... 17
Tabel 3. 3 Pedoman Pengenalan dan Pengendalian Tanaman Bawang Merah..... 19
Tabel 3. 4 Nilai Grayscale 4 x 4..... 29
Tabel 3. 5 Hasil Nilai Setelah Padding 29
Tabel 3. 6 Karnel..... 30
Tabel 3. 7 Hasil Konvolusi 30
Tabel 3. 8 Hasil Nilai Setelah ReLu 31
Tabel 3. 9 Hasil Max-Pooling..... 31
Tabel 3. 10 Hasil Setelah Flatten 31
Tabel 4. 1 Pengujian Tampilan Aplikasi..... 36
Tabel 4. 2 Prediksi Skenario 1 40
Tabel 4. 3 Prediksi Skenario 2 41
Tabel 4. 4 Prediksi Skenario 3 41
Tabel 4. 5 Evaluasi Confusion Matrix 42
Tabel 4. 6 Pengujian Validasi Hama..... 42
Tabel 4. 7 Pengujian Validasi Penyakit 43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan Klasifikasi Citra di CNN 8
Gambar 2. 2 Arsitektur MLP Sederhana 8
Gambar 2. 3 Kerangka Pikiran 12
Gambar 3. 1 Flowchart Gambar Proses 23
Gambar 3. 2 Use Case Diagram 24
Gambar 3. 3 Sequence Diagram 25
Gambar 3. 4 Activity Diagram User 26
Gambar 3. 5 Desain Halaman Utama 27
Gambar 3. 6 Desain Halaman Hasil Klasifikasi 27
Gambar 3. 7 Desain Halaman Solusi Pengendalian 28
Gambar 3. 8 Nilai Citra (6 x 6) Setelah padding 30
Gambar 4. 1 Tampilan Utama 33
Gambar 4. 2 Tampilan Input Gambar Penyakit 34
Gambar 4. 3 Tampilan Sistem Klasifikasi(Sesudah Proses) 34
Gambar 4. 4 Tampilan Solusi Pengendalian 35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kemajuan Bimbingan 50
Lampiran 2. Surat Keterangan Bebas Plagiasi 52
Lampiran 3. Revisi 53
Lampiran 4. Lembaran Pengujian Aplikasi 56
Lampiran 5. Berita Acara Ujian Skripsi 58

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bawang merah merupakan salah satu komoditas yang masa tanamnya memiliki umur relatif singkat. Selain sering kali dimanfaatkan sebagai bahan bumbu penyedap masakan oleh Masyarakat indonesia, bawang merah memiliki juga digunakan berbagai keperluan lain, seperti pengobatan tradisional maupun industri pengolahan makanan. (Singgih Wibowo, 1994). Petani Indonesia terutama dinganjuk lebih menyukai budidaya bawang merang karena mudah diterapkan dan memiliki umur pendek mengahasilkan pertumbuhan tunas dan anakan lebih cepat. Pada saat pertumbuhan tanaman bawang merah kerap kali mengalami serangan hama maupun penyakit yang mengakibatkan masa pertubuhan terhambat. Selain itu serangan penyakit yang berdampak pada penurunan hasil penen bawang merah tidak maksimal dan bahkan menyebabkan gagal panen. Serangan hama dan penyakit yang umumnya menyerang pada daun seperti penyakit daun yang disebabkan oleh bakteri, seperti jamur pada daun bisa disebut moler dan hama ulat yang dapat mengurangi produktivitas tanaman bawang merah. (Fikriah et al., 2022).

Oleh Karena itu, sangat penting untuk memiliki metode pengendalian serangan hama dan penyakit pada bawang, agar dapat mengurangi bawang merah yang serangan. Serangan hama dan penyaki menjadi permasalah dalam budidaya tanaman bawang merah, terutama akibat dari ketidatahuan dan ketidaktepatan petani dan masyarakat umum dalam mengidentifikasi jenis hama dan penyakit. Karena itu ketidaktahuan dalam mengatasi serangan penyakit mengakibatkan keterlambatan dalam penanganan. Selain itu, gejala pada bawang merah sering kali mirip satu sama lain, menimbulkan kesalahan indentifikasi dan pemilihan metode pengendalian. (Ley Kharismatara & Maruf, 2020). Hal ini Mengakibatkan kerugian terhadap petani dari hasil panen bawang merah tidak bagus dengan itu harga jual menurun. Dalam mengatasi serangan penyakit pada tanaman bawang

merah dengan menggunakan pestisida yang digunakan untuk pengendalian serangan hama sedangkan fungisida digunakan untuk penyakit. Maka dari itu untuk memudahkan petani dalam melakukan identifikasi jenis hama dan penyakit pada bawang merah lebih cepat dan tepat serta memberikan solusi pengendalian. Dengan hal itu maka diperlukan suatu sistem untuk mengklasifikasi jenis hama dan penyakit pada tanaman bawang merah.

Dari penelitian sebelumnya yang telah menerapkan berbagai metode yang digunakan. Sebagai contoh penelitian mengklasifikasikan penyakit pada tanaman bawang merah menggunakan metode CNN menghasilkan nilai akurasi 100%. Sedangkan metode SVM nilai akurasi 75%. (Zalvadila, 2023). Penelitian berikutnya mendeteksi penyakit pada tanaman padi menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) menunjukan nilai akurasi 100%. (Rijal et al., 2024). Penelitian lain menggunakan metode CNN dan SVM dalam deteksi penyakit tanaman jagung melalui citra daun memperoleh hasil akurasi metode CNN 98%, sedangkan metode SVM 87%. (Sulistiyana & Anardani, 2023). Dari penelitian yang lain klasifikasi citra digital daun buah jambu biji menggunakan métodо CNN menunjukkan nilai akurasi 91,6%. (Anam et al., 2023). Pada penelitian mengklasifikasi penyakit dan hama pada tanaman jagung dengan menggunkan metode Naïve Bayes Classifier (NBC) memperoleh nilai akurasi 98,47%. (Rahmanita et al., 2023).

Berdasarkan permasalahan dalam deteksi secara tepat dan akurat dengan melakukan klasifikasi jenis hama dan penyakit bawang merah dengan mengunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). Karena dari penelitian terdahulu menujukkana nilai evaluasi serta perfoma sangat baik, dengan menggunakan metode CNN diharapkan hasil Klasifikasi hama dan penyakit dengan tepat. Dan CNN dinilai memiliki kemampuan untuk mengelola data dua dimensi serta mengidentifikasi dan proses mengetahui ciri suatu gambar pada objek bawang merah dengan baik dan tepat. Untuk mengetahui hasil dari permasalah terjadi pada objek penyakit bawang merah.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas bisa disimpulkan bahwa Serangan hama dan penyaki menjadi permasalah dalam budidaya tanaman bawang merah, terutama akibat dari ketidatahuan dan ketidaktepatan petani dan masyarakat umum dalam mengidentifikasi jenis hama dan penyakit. Karena itu ketidaktahuan dalam mengatasi serangan penyakit mengakibatkan keterlambatan dalam penanganan. Maka dari itu untuk memudahkan petani dalam melakukan identifikasi, diperlukan suatu sistem untuk klasifikasi jenis hama dan penyakit serta solusi pengendalian pada tanaman bawang merah.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada penjelasan dari latar belakang maka itu rumusan masalah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses klasifikasi jenis hama dan penyakit pada bawang merah menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN)?
2. Begaimana perfoma metode Convolutional Neural Network (CNN) dalam klasifikasi jenis hama dan penyakit pada bawang merah?
3. Bagaimana proses dalam memberikan rekomendasi pengendalian mengenai jenis hama maupun penyakit pada bawang merah?

D. Batasan Masalah

Pada Batasan masalah ini menjelaskan apa yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pembahasan ini hanya mengklasifikasi jenis hama dan penyakit pada bawang merah.
2. Objek yang digunakan dalam penelitian jenis hama dan penyakit tanaman bawang merah yaitu busuk bawang, jamur daun, kaper, normal, dan ulat daun.
3. Solusi Pengendalian hanya diberikan pada hama dan penyakit bawang merah.

4. Dalam dataset hanya menggunakan background putih.
5. Aplikasi ini dirancang untuk melakukan klasifikasi jenis hama dan penyakit pada tanaman bawang merah menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). Selain itu, aplikasi ini juga memberikan informasi solusi pengendalian sesuai hama dan penyakit.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah dan pembatasan masalah yang dijelaskan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Menganalisis proses klasifikasi jenis hama dan penyakit pada bawang merah menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN).
2. Mengetahui perfoma metode Convolutional Neural Network (CNN) klasifikasi jenis hama dan penyakit pada bawang merah.
3. Mengetahui solusi pengendalian yang tepat pada jenis hama maupun penyakit pada tanaman bawang merah dengan sesuai hama maupun penyakit.

F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian

Berikut ini terdapat manfaat bagi penulis dan pengguna atau petani dari penelitian membuat sistem identifikasi yaitu :

1. Manfaat bagi penulis

   Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna tentang ilmu pengolahan citra, serta dapat dijadikan perbandingan antara teori yang diajarkan di perkuliahan dan penerapannya di kehidupan nyata.

2. Manfaat bagi pengguna atau petani

   Dari penelitian ini membuat sistem klasifikasi diharapkan dapat memberikan manfaat bagi dunia pentanian. Dengan adanya sistem ini petani dapat lebih mudah dalam mengetahui hama maupun penyakit pada tanaman bawang merah dengan cepat.

DAFTAR PUSTAKA

Anam, F. S., Muttaqin, M. R., & Ramadhan, Y. R. (2023). Klasifikasi Penyakit Pada Daun dan Buah Jambu Menggunakan Convolutional Neural Network. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, *8*(3), 115. https://doi.org/10.31328/jointecs.v8i3.4823

Aryanta, I. W. R. (2019). Bawang Merah Dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. *Widya Kesehatan*, *1*(1), 29–35. https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v1i1.280

Eka Putra, W. S. (2016). Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) pada Caltech 101. *Jurnal Teknik ITS*, *5*(1). https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i1.15696

Fahcruroji, A. R., Madona Yunita Wijaya, & Irma Fauziah. (2024). Implementasi Algoritma Cnn Mobilenet Untuk Klasifikasi Gambar Sampah Di Bank Sampah. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, *11*(1), 45–51. https://doi.org/10.30656/prosisko.v11i1.8101

Fikriah, F. K., Burhanis Sulthan, M., Mujahidah, N., & Khoirur Roziqin, M. (2022). Naïve Bayes untuk Klasifikasi Penyakit Daun Bawang Merah Berdasarkan Ekstraksi Fitur Gray Level Cooccurrence Matrix (GLCM). *Jurnal Komtika (Komputasi Dan Informatika)*, *6*(2), 133–141. https://doi.org/10.31603/komtika.v6i2.7925

Harahap, F. A. A., Nafisa, A. N., Purba, E. N. D. B., & Putri, N. A. (2023). Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network Arsitektur Model Mobilenetv2 Dalam Klasifikasi Penyakit Tumor Otak Glioma, Pituitary Dan Meningioma. *Jurnal Teknologi Informasi, Komputer, Dan Aplikasinya (JTIKA)*, *5*(1), 53–61. https://doi.org/10.29303/jtika.v5i1.234

Khamdani, M. K., Hidayat, N., & Dewi, R. K. (2021). Implementasi Metode K-Nearest Neighbor Untuk Mendiagnosis Penyakit Tanaman Bawang Merah. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, *5*(1), 11–16. http://j-ptiik.ub.ac.id

Ley Kharismatara, Z., & Maruf, A. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Bawang Dengan Menggunakan Certainty Factor. *Information System Journal*, *3*(1), 25–29. https://doi.org/10.24076/infosjournal.2020v3i1.214

Munantri, N. Z., Sofyan, H., & Florestiyanto, M. Y. (2020). Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Umur Pohon. *Telematika*, *16*(2), 97. https://doi.org/10.31315/telematika.v16i2.3183

Putri, R. A., Suryadi Satyawan, A., Prihantono, J. A., Linggi, R. S., Paramita, I. G. A. P. S., Iswarawati, N. K. E., Akbar, F., & Utomo, P. A. (2024). Model Deep Learning Untuk Klasifikasi Objek Pada Gambar Fisheye. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, *11*(3), 519–528. https://doi.org/10.25126/jtiik.938047

Rahmanita, E., Negara, Y. D. P., Kustiyahningsih, Y., Sasmeka, V., & Khotimah, B. K. (2023). Implementasi Metode Naïve Bayes dan Information Gain Untuk Klasifikasi Penyakit dan Hama Tanaman Jagung. *Teknika*, *12*(3), 198–204. https://doi.org/10.34148/teknika.v12i3.684

Rijal, M., Yani, A. M., & Rahman, A. (2024). Deteksi Citra Daun untuk Klasifikasi Penyakit Padi menggunakan Pendekatan Deep Learning dengan Model CNN. *Jurnal Teknologi Terpadu*, *10*(1), 56–62. https://doi.org/10.54914/jtt.v10i1.1224

Rindengan, A. J., & Mananohas, M. (2017). Perancangan Sistem Penentuan Tingkat Kesegaran Ikan Cakalang Menggunakan Metode Curve Fitting Berbasis Citra Digital Mata Ikan. *Jurnal Ilmiah Sains*, *17*(2), 161. https://doi.org/10.35799/jis.17.2.2017.18128

Septian, I., & Septanto, H. (2022). Pengembangan Model Pendeteksian Gambar Alat Musik dengan Metode Faster R-CNN dengan Library Keras. *KALBISIANA : Jurnal Mahasiswa Institut Teknologi Dan Bisnis Kalbis*, *8*(1), 1–11.

Singgih Wibowo. (1994). *Budi Daya Bawang. Penebar Swadaya*. Dinas Perpustakaan Dan Kearsipan Provinsi Kepulauan Riau. https://dpk.kepriprov.go.id/opac/detail/zq72v

Sulistiyana, F., & Anardani, S. (2023). Aplikasi Deteksi Penyakit Tanaman Jagung Dengan Convolutional Neural Network dan Support Vector Machine. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi (SENATIK)*, *6*(1), 423–432.

Zalvadila, A. (2023). Klasifikasi Penyakit Tanaman Bawang Merah Menggunakan Metode SVM dan CNN. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, *8*(3), 255–260. https://doi.org/10.30591/jpit.v8i3.5341