



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DETEKSI PENYAKIT *LEAF SCORCH*, *LEAF BLIGHT*, DAN *LEAF SPOT* PADA TANAMAN STROBERI (*Fragaria* sp.) BERBASIS *DEEP LEARNING*

NABILAH NUR HAZIMAH



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI DAN PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Deteksi Penyakit *Leaf Scorch*, *Leaf Blight*, dan *Leaf Spot* pada Tanaman Stroberi (*Fragaria* sp.) Berbasis *Deep Learning*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Februari 2025

Nabilah Nur Hazimah
F14190113

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

NABILAH NUR HAZIMAH. Deteksi Penyakit *Leaf Scorch*, *Leaf Blight*, dan *Leaf Spot* pada Tanaman Stroberi (*Fragaria* sp.) Berbasis *Deep Learning*. Dibimbing oleh BAMBANG PRAMUDYA NOORACHMAT dan MOHAMAD SOLAHUDIN.

Stroberi merupakan salah satu komoditas buah-buahan yang mendorong perekonomian di Indonesia. Tanaman stroberi rentan terkena penyakit, oleh karena itu mengidentifikasi penyakit pada tanaman sejak dini merupakan hal yang penting, namun bagi orang awam akan sulit untuk mengidentifikasi penyakit yang sedang menjangkiti tanaman tersebut, sehingga identifikasi penyakit menjadi lambat, efisiensinya rendah, dan bahkan bisa menjadi gagal panen. Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan metode *deep learning* yang dapat mengenali objek secara cepat, akurat, dan presisi, dengan bantuan kamera RGB. Penelitian ini bertujuan untuk membuat model *deep learning* yaitu *You Only Look Once* (YOLO) dengan akurat dan presisi dalam mengidentifikasi penyakit daun tanaman stroberi, di mana penelitian ini dapat bermanfaat untuk memudahkan petani maupun industri dalam pencegahan dan mendeteksi penyakit sejak dini pada daun stroberi. Penyakit pada daun tanaman stroberi dibagi menjadi 3 kelas: hawar daun, daun hangus, dan bercak daun. Tahapan awal pada penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data berupa gambar daun-daun stroberi yang terjangkit penyakit, kemudian data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan *bounding box* agar program dapat mengenali objek dengan baik. *Dataset* yang telah dianalisis selanjutnya dilakukan pelatihan dimana hasil keluaran dari pelatihan yaitu nilai bobot. Nilai bobot digunakan untuk melakukan evaluasi kinerja model dan hasil dari evaluasi didapatkan rata-rata nilai keseluruhan sebesar 93,15% *accuracy*, 87,67% *precision*, 91,64% *recall*, dan 89,43% *F1-score*. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut dapat dinyatakan bahwa model memiliki performa yang baik. Model tersebut diimplementasikan dalam bentuk website menggunakan HTML, CSS, dan Flask, untuk mempermudah user dalam menggunakan aplikasi.

Kata kunci: bercak daun, *deep learning*, deteksi objek, hangus daun, hawar daun, penyakit daun stroberi, YOLO.



ABSTRACT

NABILAH NUR HAZIMAH. Detection of Leaf Scorch, Leaf Blight, and Leaf Spot Diseases in Strawberry Plants (*Fragaria* sp.) Based on Deep Learning. Supervised by BAMBANG PRAMUDYA NOORACHMAT and MOHAMAD SOLAHUDIN

Strawberries are one of the key fruit commodities that drive the economy in Indonesia. However, strawberry plants are highly susceptible to diseases. Early identification of plant diseases is essential, but for ordinary people, it is often challenging to accurately diagnose the disease affecting the plants. This difficulty can lead to delays in identification, low efficiency, and even crop failure. Based on this, a deep learning method is needed that can recognize objects quickly, accurately, and precisely, with the help of RGB cameras. This research aimed to develop a deep learning model, specifically You Only Look Once (YOLO), to achieve high accuracy and precision in identifying strawberry plant leaf diseases. The findings of this research could assist farmers and industries in the early detection and prevention of diseases in strawberry foliage. The diseases affecting strawberry plant leaves are categorized into 3 class: leaf blight, leaf scorch, and leaf spot. The initial stage of this research involved collecting data in the form of images of diseased strawberry leaves. The collected data were then annotated using bounding boxes, enabling the program to accurately recognize the objects. The annotated dataset was used for training, and the output of the training was the weight values. These weight values were subsequently used to evaluate the model's performance. The evaluation results showed an overall accuracy of 93.15%, precision of 87.67%, recall of 91.64%, and F1-score of 89.43%. Based on the results obtained, the model exhibited strong performance. The model has been implemented as a website using HTML, CSS, and Flask, providing a user-friendly application for disease detection and prevention in strawberry plants.

Keywords: deep learning, leaf blight, leaf scorch, leaf spot, object detection, strawberry leaf diseases, YOLO.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DETEKSI PENYAKIT *LEAF SCORCH*, *LEAF BLIGHT*, DAN *LEAF SPOT* PADA TANAMAN STROBERI (*Fragaria* sp.) BERBASIS *DEEP LEARNING*

NABILAH NUR HAZIMAH

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI DAN PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Skripsi : Deteksi Penyakit *Leaf Scorch*, *Leaf Blight*, dan *Leaf Spot* pada
Tanaman Stroberi (*Fragaria* sp.) Berbasis *Deep Learning*

Nama : Nabilah Nur Hazimah
NIM : F14190113

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Bambang Pramudya
Noorachmat, M.Eng.



Pembimbing 2:
Dr. Ir. Mohamad Solahudin, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen
Teknik Mesin dan Biosistem:
Dr. Ir. Edy Hartulistiyo, M.Sc.Agr.
NIP 196304251989031001



Tanggal Ujian:
7 Januari 2025

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah model *deep learning* dengan judul “Deteksi Penyakit *Leaf Scorch*, *Leaf Blight*, dan *Leaf Spot* pada Tanaman Stroberi (*Fragaria* sp.) Berbasis *Deep Learning*”.

Di awal prakata ini, izinkanlah saya untuk menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan yang tak terhingga dalam perjalanan penyusunan karya ini. Berikut penulis ucapkan rasa terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Bambang Pramudya. Dan Dr. Ir. Mohamad Solahudin, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi dalam melaksanakan penelitian kepada penulis.
2. Dr. Ir. Edy Hartulistiyoso, M.Sc.Agr. selaku ketua Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
3. Keluarga tercinta, Ayah, Ibu, dan Adik saya, yang telah mendukung dan menjadikan motivasi utama bagi penulis serta do'a yang tulus untuk penulis menyelesaikan penelitian ini.
4. Sahda Athiyah dan Farrukhnaz Nauli Majidah, selaku sahabat penulis yang selalu mendukung dan menemani saya dalam menyusun skripsi ini.
5. Nurul Istiqomah, Yosua, Rijal, Azzam, dan Saut yang selalu membantu penulis dalam mengerjakan penelitian ini.
6. Wisata petik stroberi yang telah mengizinkan penulis untuk mengambil data penelitian ini
7. Seluruh warga MANUEVER, yang senantiasa memotivasi penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan

Bogor, Februari 2025

Nabilah Nur Hazimah



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	v
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Stroberi	3
2.2 Penyakit Tanaman Stroberi	3
2.3 <i>Convolutional Neural Network</i>	4
2.4 <i>You Only Look Once</i>	5
2.5 Evaluasi <i>Deep Learning</i>	6
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Prosedur Kerja	8
3.3.1 Pengumpulan <i>Dataset</i>	9
3.3.2 Identifikasi dan Pelabelan <i>Dataset</i>	10
3.3.3 Training <i>Dataset</i>	10
3.3.4 Evaluasi model	10
3.3.5 Implementasi model	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Pengumpulan <i>Dataset</i>	12
4.2 Pelabelan <i>Dataset</i>	13
4.3 Training <i>Dataset</i>	14
4.4 Evaluasi model	17
4.5 Implementasi model	18
V SIMPULAN DAN SARAN	21
5.1 Simpulan	21
5.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	29

1	<i>Confusion matrix</i>	6
2	Rincian alat dan bahan	8
3	Rincian <i>dataset</i> akhir	12
4	Hasil <i>confusion matrix</i>	17
5	Rincian <i>confusion matrix</i>	17
6	Hasil evaluasi model	18

DAFTAR GAMBAR

1	Tanaman stroberi	3
2	Contoh daun yang terjangkit penyakit	4
3	Lapisan pada CNN	5
4	Ilustrasi YOLO model	5
5	Diagram alir penelitian	9
6	Ilustrasi proses modifikasi data	12
7	Contoh anotasi pada Roboflow	13
8	Augmentasi Roboflow	14
9	Hasil kinerja <i>training</i> YOLOv8n	14
10	Grafik <i>loss</i>	16
11	Hasil gambar prediksi YOLOv8n	16
12	Tampilan <i>interface website</i>	19
13	Tampilan untuk mengunggah gambar	19
14	Tampilan hasil deteksi pada <i>website</i>	20

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kode program <i>training</i> model pada google colab	26
2	Contoh perhitungan evaluasi model	27
3	Kode program python untuk aplikasi <i>web</i>	28