

PENILAIAN SEVERITAS PENYAKIT BLAS (*Pyricularia oryzae*) PADA PADI MENGGUNAKAN *DEEP LEARNING* BERBASIS CITRA DIGITAL

BINTANG BUDI MAHESA



**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- 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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penilaian Severitas Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae*) pada Padi Menggunakan *Deep Learning* Berbasis Citra Digital” 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, Agustus 2026

Bintang Budi Mahesa
A3401221070

- 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

BINTANG BUDI MAHESA. Penilaian Severitas Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae*) pada Padi Menggunakan *Deep Learning* Berbasis Citra Digital. Dibimbing oleh ALI NURMANSYAH dan HAGIA SOPHIA KHAIRANI

Penyakit blas yang disebabkan oleh *Pyricularia oryzae* merupakan penyakit utama pada tanaman padi yang dapat menurunkan produktivitas tanaman hingga 50%. Informasi mengenai tingkat severitas penyakit memiliki peran penting dalam mendukung pengambilan keputusan pengendalian penyakit serta pemantauan perkembangan penyakit di lapangan. Namun, penilaian tingkat keparahan penyakit di lapangan umumnya masih dilakukan secara visual menggunakan mata pengamat sehingga bersifat subjektif dan kurang efisien. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model *deep learning* berbasis citra digital untuk mengestimasi severitas penyakit blas pada tanaman padi. Penelitian menggunakan 1.200 citra daun padi sehat dan bergejala blas yang telah diidentifikasi secara mikroskopik. Pelabelan citra daun padi dilakukan berdasarkan skor *standard evaluation system* (SES) IRRI dengan rentang skor 0, 1, 3, 5, 7, dan 9. Model prediksi severitas dibangun menggunakan arsitektur EfficientNet-B0 dengan pendekatan *transfer learning* dan *fine-tuning*. Penyusunan *model* dilakukan menggunakan parameter *batch size* 8, 16, dan 32. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model terbaik diperoleh pada penggunaan *batch size* 16 dengan nilai *mean absolute error* (MAE) sebesar 0,614, *root mean squared error* (RMSE) sebesar 0,895, dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,921. Berdasarkan nilai MAE, RMSE, dan R^2 tersebut, model prediksi yang didapat ini memiliki performa yang baik dalam mengestimasi severitas penyakit blas.

Kata kunci: *artificial intelligence, convolutional neural network, deep learning, EfficientNet-B0, estimasi keparahan penyakit blas*

ABSTRACT

BINTANG BUDI MAHESA. Assessment of the Rice Blast Disease (*Pyricularia oryzae*) Severity Using Digital Images Based on Deep Learning. Supervised by ALI NURMANSYAH and HAGIA SOPHIA KHAIRANI.

Rice blast caused by *Pyricularia oryzae* is one of the major diseases reducing rice productivity up to 50%. Information on disease severity plays an important role in supporting disease management decisions and monitoring disease development in the field. However, rice blast severity assessment is still commonly conducted through visual observation by human observers, making the results susceptible to observer subjectivity. This study was aimed to develop a deep learning-based model using digital images to estimate the severity of rice blast disease in rice plants. A total of 1.200 images of healthy and blast-infected rice leaves that had been microscopically identified were used in this study. Image labeling was performed based on the *International Rice Research Institute (IRRI) standard evaluation system (SES)* with severity scores of 0, 1, 3, 5, 7, and 9. The severity prediction model was developed using the EfficientNet-B0 architecture with transfer learning and fine-tuning approaches. Development of a training model was conducted using *batch sizes* of 8, 16, and 32. The results showed that the best performance was achieved using a *batch size* of 16, resulting in a mean absolute error (MAE) of 0,614, a root mean squared error (RMSE) of 0,895, and a coefficient of determination (R^2) of 0,921. These results indicate that the developed model demonstrated good performance in estimation the severity of rice blast disease based on digital leaf images.

Keywords: artificial intelligence, blast disease severity estimation, convolutional neural network, deep learning, EfficientNet-B0.

PENILAIAN SEVERITAS PENYAKIT BLAS (*Pyricularia oryzae*) PADA PADI MENGGUNAKAN *DEEP LEARNING* BERBASIS CITRA DIGITAL

BINTANG BUDI MAHESA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
pada
Program Studi Sarjana Proteksi Tanaman

**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

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.

Penguji pada Ujian Skripsi:
Dr. Ir. Supramana, M.Si.



@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.



Judul Skripsi : Penilaian Severitas Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae*) pada Padi
Menggunakan *Deep Learning* Berbasis Citra Digital

Nama : Bintang Budi Mahesa

NIM : A3401221070

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Ir. Ali Nurmansyah, M.Si.

Pembimbing 2:

Dr. Hagia Sophia Khairani, S.P., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen:

Dr. Ir. Giyanto, M.Si.

NIP 196707091993031002

Tanggal Ujian: 04 Agustus 2026

Tanggal Lulus: 12 AUG 2026

PRAKATA

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul “Penilaian Severitas Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae*) pada Padi Menggunakan *Deep Learning* Berbasis Citra Digital” dapat diselesaikan dengan baik.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Bapak Dr. Ir. Ali Nurmansyah, M.Si. dan Ibu Dr. Hagia Sophia Khairani, S.P., M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran kepada penulis. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing akademik saya Ibu Dr. Sari Nurulita, S.P., M.Si. Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibunda Dahlia dan Ayahanda Budiawan, seluruh dosen IPB khususnya dosen Departemen Proteksi Tanaman. Saya ucapkan terima kasih juga kepada Nanda Agustina selaku orang yang memotivasi saya selama skripsi ini. Tidak lupa juga saya ucapkan terima kasih kepada Ahmad dan Farhan selaku kakak tingkat saya yang telah membantu mengajarkan metode penelitian. Terima kasih juga saya ucapkan kepada Dika, Rodik, dan Pandu yang telah menjadi sahabat sedari PPKU. Terakhir kepada kakak dan teman teman Laboratorium Mikologi Tumbuhan dan Laboratorium Komputer yang telah membantu penulis memberikan wadah untuk melaksanakan penelitian.

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

Bogor, Agustus 2026

Bintang Budi Mahesa



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penyakit Blas pada Padi	4
2.2 Severitas Penyakit Blas	4
2.3 <i>Deep Learning</i> Berbasis Citra Digital untuk Penilaian Penyakit Tanaman	5
2.4 <i>Image Regression</i> pada <i>Deep Learning</i> di Bidang Pertanian	6
III BAHAN DAN METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Pengumpulan Data Citra Gejala Penyakit Blas pada Padi	7
3.4 Pembuatan Peta Sebaran	7
3.5 Identifikasi Penyakit Blas pada Padi	8
3.6 Pelabelan	8
3.7 <i>Preprocessing</i>	9
3.8 Pembangunan dan <i>Training Model</i>	9
3.9 Pengujian dan Evaluasi Kinerja Model	10
3.10 Analisis Hasil Model	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 <i>Dataset</i> Citra Gejala Penyakit Blas pada Padi	12
4.2 Peta Sebaran Sampel Gejala Blas pada Padi	13
4.3 Hasil Identifikasi Cendawan	14
4.4 Hasil Pelabelan Data	15
4.5 <i>Preprocessing</i> Data	16
4.6 Hasil <i>Training Model</i>	17
4.7 Hubungan Nilai Aktual dan Prediksi Model	18
4.8 Evaluasi Hasil Model Regresi	19
4.9 Hasil Analisis Prediksi Model EfficientNet-B0	21
4.10 Pembahasan Umum	22
V SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
RIWAYAT HIDUP	29



DAFTAR TABEL

3.1	Skala skoring keparahan penyakit blas berdasarkan IRRI	8
4.1	Distribusi <i>dataset</i> citra berdasarkan severitas penyakit blas	12
4.2	Hasil evaluasi model EfficientNet-B0 pada parameter <i>batch size</i>	19

DAFTAR GAMBAR

3.1	Ilustrasi pembangunan dan <i>training model</i> dengan arsitektur EfficientNet-B0	10
4.2	Contoh citra daun padi berdasarkan severitas penyakit blas	13
4.3	Peta lokasi titik pengambilan sampel citra gejala penyakit blas pada tanaman padi di Kecamatan Klapanunggal, Kabupaten Bogor, Jawa Barat.	14
4.4	Hasil pengamatan mikroskopik konidia <i>Pyricularia oryzae</i> berupa konidia menyerupai buah lemon dengan 2 sekat/ <i>3-celled conidia</i> . Perbesaran 400.	15
4.5	Proses pelabelan data di <i>platform Roboflow</i> .	16
4.6	Grafik <i>training loss</i> dan <i>validation loss</i> pada parameter <i>batch size</i>	17
4.7	Hubungan antara hasil prediksi dan nilai aktual	18
4.8	Visualisasi <i>Grad-CAM</i> pada citra daun padi yang terinfeksi penyakit blas	21
4.9	Hasil implementasi model estimasi severitas penyakit blas pada citra daun padi.	22