

**DETEKSI DINI JAMUR *Pyricularia oryzae* PADA BENIH PADI  
(*Oryza sativa* L.) BERBASIS CITRA INFRAMERAH**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**NELY NAILUFAR**

**NPM: 21025010080**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2025**

**DETEKSI DINI JAMUR *Pyricularia oryzae* PADA BENIH PADI  
(*Oryza sativa* L.) BERBASIS CITRA INFRAMERAH**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan  
dan Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian  
Program Studi Agroteknologi



**Oleh:**

**NELY NAILUFAR**

**NPM: 21025010080**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

DETEKSI DINI JAMUR *Pyricularia oryzae* PADA BENIH PADI (*Oryza sativa* L.) BERBASIS CITRA INFRAMERAH

Oleh:

NELY NAILUFAR  
NPM. 21025010080

Telah diajukan pada tanggal:

4 Desember 2025

Skripsi ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

  
Dr. Ir. Hery Nirwanto, M.P.

NIP. 19620625 199103 1002

  
Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P.

NIP. 19660509 199203 1001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

Koordinator Program Studi  
Agroteknologi

  
Prof. Dr. Ir. Wanti Mindari, M.P.  
NIP. 19631208 1999003 2001

  
Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P.  
NIP. 19660509 199203 1001

**LEMBAR PENGESAHAN**

**DETEKSI DINI JAMUR *Pyricularia oryzae* PADA BENIH PADI (*Oryza sativa* L.) BERBASIS CITRA INFRAMERAH**

Oleh:

**NELY NAILUFAR**  
**NPM. 21025010080**

Telah diajukan pada tanggal:

**4 Desember 2025**

**Skripsi ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

Menyetujui,

**Pembimbing Utama**

**Pembimbing Pendamping**

  
**Dr. Ir. Hery Nirwanto, M.P.**

**NIP. 19620625 199103 1002**

  
**Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P.**

**NIP. 19660509 199203 1001**

## **SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nely Nailufar  
NPM : 21025010080  
Program : Sarjana (S1)  
Program Studi : Agroteknologi  
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis sitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar Pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 4 Desember 2025  
Yang membuat pernyataan



Nely Nailufar  
21025010080

# DETEKSI DINI JAMUR *Pyricularia oryzae* PADA BENIH PADI (*Oryza sativa* L.) BERBASIS CITRA INFRAMERAH

Nely Nailufar<sup>1</sup>, Hery Nirwanto<sup>1</sup>, Tri Murjoko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agroteknologi, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

E-mail Korespondensi: [herry\\_n@upnjatim.ac.id](mailto:herry_n@upnjatim.ac.id)

## ABSTRAK

Jamur *Pyricularia oryzae* merupakan patogen tular benih penyebab penyakit blas yang berpotensi menurunkan kualitas dan viabilitas benih padi. Deteksi dini infeksi pada benih menjadi penting untuk mengurangi risiko penyebaran patogen ke lahan budidaya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas citra inframerah sebagai metode deteksi dini infeksi *P. oryzae* pada benih padi (*Oryza sativa* L.) serta membandingkan hasilnya dengan pengamatan konvensional. Penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahapan, meliputi pengambilan sampel secara acak sesuai ISTA, sterilisasi, isolasi patogen dan pembuatan suspensi spora, inokulasi benih, serta uji kesehatan benih menggunakan metode blotter test. Pengamatan dilakukan selama tujuh hari, meliputi akuisisi citra menggunakan mikroskop digital berfitur lensa inframerah, preprocessing (*grayscale*), segmentasi objek, penentuan nilai ambang (*thresholding*), *pseudo coloring*, dan validasi hasil citra menggunakan analisis regresi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa citra inframerah mampu mendeteksi perubahan fisiologis awal pada benih lebih cepat dibandingkan pengamatan visual. Gejala awal infeksi mulai terdeteksi pada hari ke-3 melalui citra *pseudo coloring*, ditandai dengan munculnya warna kuning kehijauan pada bagian pinggir benih, sedangkan gejala visual baru muncul pada hari ke-4, sesuai dengan masa inkubasi *P. oryzae*. Pada hari ke-6 dan ke-7 area perubahan warna semakin meluas, mengindikasikan peningkatan tingkat infeksi. Validasi menggunakan analisis regresi menghasilkan nilai  $R^2$  sebesar 0,7033, yang menunjukkan bahwa 70,33% variasi hasil observasi laboratorium dapat dijelaskan oleh estimasi citra. Hal ini menegaskan bahwa citra inframerah memiliki akurasi yang baik dan dapat menjadi metode alternatif deteksi dini yang bersifat non-destruktif, lebih cepat, serta lebih sensitif dibandingkan metode konvensional.

**Kata Kunci:** penyakit blas, *preprocessing*, *thresholding*, *pseudo coloring*

## ABSTRACT

*Pyricularia oryzae* is a seed-borne pathogen that causes blast disease and has the potential to reduce the quality and viability of rice seeds. Early detection of infection in seeds is essential to minimize the risk of pathogen dissemination into cultivation areas. This study aims to analyze the effectiveness of infrared imaging as an early detection method for *P. oryzae* infection in rice seeds (*Oryza sativa* L.)

and to compare its performance with conventional observation methods. The research was conducted through several stages, including random sampling based on ISTA standards, sterilization, pathogen isolation and spore suspension preparation, seed inoculation, and seed health testing using the blotter test method. Observations were carried out for seven days, involving infrared image acquisition using a digital microscope equipped with an infrared lens, preprocessing (grayscale), object segmentation, threshold determination, pseudo coloring, and validation of imaging results through regression analysis. The findings indicate that infrared imaging can detect early physiological changes in seeds faster than visual observation. Initial symptoms of infection were identified on day three through pseudo-colored images, indicated by the appearance of yellowish-green coloration on the seed margins, whereas visual symptoms emerged on day four, corresponding to the incubation period of *P. oryzae*. By days six and seven, the areas of discoloration expanded, indicating increased infection severity. Regression validation produced an  $R^2$  value of 0.7033, showing that 70.33% of the variation in laboratory observations could be explained by image estimation. These results demonstrate that infrared imaging possesses good accuracy and can serve as a non-destructive, faster, and more sensitive alternative for early detection of *P. oryzae* infection compared to conventional methods.

**Keywords:** *blas* disease, preprocessing, thresholding, pseudo coloring

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah senantiasa memberikan rahmat dan kemudahan sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Deteksi Dini Jamur *Pyricularia oryzae* Pada Benih Padi (*Oryza sativa* L.) Berbasis Citra Inframerah” tujuan dari penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian dari Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Tersusunnya skripsi ini tentu tidak akan dapat terwujud dan terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan, bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis ingin menghaturkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir. Hery Nirwanto, MP. selaku Dosen Pembimbing Utama Skripsi yang telah membimbing dan dengan penuh dedikasi.
2. Dr. Ir. Tri Mujoko, MP. Selaku Dosen Pembimbing Pendamping Skripsi dan Koordinator program studi S1 Agroteknologi Fakultas Pertanian, UPN “Veteran” Jawa Timur yang juga telah memberikan bimbingan serta masukan selama penyusunan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Arika Purnawati, M.P., selaku Dosen Penguji I.
4. Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Penguji II.
5. Prof. Dr. Ir. Wanti Mindari, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Mendiang ibunda Wahyuningsih yang menjadi alasan utama penulis untuk menyelesaikan perkuliahan hingga tahap skripsi dan memperoleh gelar sarjana.
7. Drs. Mohammad Asrurun selaku ayahanda yang doanya senantiasa tidak pernah terputus untuk kesuksesan anaknya serta dorongan berupa arahan, semangat dan juga kasih sayang yang tiada akhir.
8. Kepada ketiga kakak penulis, Rahmat Widya Fathoni, Anita Puspita Rini dan Ahmad Khoiron yang senantiasa memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan perkuliahan ini.

9. Mohammad Iqbal Faiz, S.H. yang senantiasa menemani dan memberi dukungan kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini hingga tuntas.
10. Teman-teman Gerakan Mahasiswa Liburan yang menemani penulis dari awal masa perkuliahan dan senantiasa memberikan semangat, doa serta dukungan dalam penyusunan skripsi kali ini.
11. Aurel, Jingga, Balqis, Abel, Cinci dan Ismi selaku sahabat dari penulis yang senantiasa menemani serta menghibur hari-hari penulis selama masa penyusunan skripsi ini.

Surabaya, 10 November 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| PRAKATA.....                                                                | i   |
| DAFTAR ISI .....                                                            | iii |
| DAFTAR GAMBAR.....                                                          | v   |
| DAFTAR TABEL.....                                                           | vi  |
| I. PENDAHULUAN .....                                                        | 1   |
| 1.1. Latar Belakang .....                                                   | 1   |
| 1.2. Rumusan Masalah .....                                                  | 4   |
| 1.3. Tujuan Penelitian .....                                                | 4   |
| 1.4. Manfaat Penelitian .....                                               | 4   |
| II. TINJAUAN PUSTAKA .....                                                  | 5   |
| 2.1. Jamur <i>Pyricularia oryzae</i> .....                                  | 5   |
| 2.1.1. Klasifikasi .....                                                    | 5   |
| 2.1.2. Morfologi .....                                                      | 5   |
| 2.1.3. Gejala Serangan Jamur <i>Pyricularia oryza</i> pada Benih Padi ..... | 6   |
| 2.1.4. Mekanisme Serangan Jamur <i>Pyricularia oryza</i> pada Benih Padi .. | 6   |
| 2.2. Benih padi .....                                                       | 7   |
| 2.3. Varietas Ciherang.....                                                 | 8   |
| 2.4. Uji Kesehatan Benih .....                                              | 8   |
| 2.5. Deteksi Dini .....                                                     | 9   |
| 2.5.1. Deteksi Dini Secara Konvensional ( <i>Blotter test</i> ).....        | 9   |
| 2.5.2. Deteksi Dini Secara Molekuler (PCR).....                             | 10  |
| 2.5.3. Deteksi Dini Berbasis Citra Inframerah.....                          | 10  |
| 2.6. Citra Inframerah .....                                                 | 11  |
| 2.7.1. Akuisisi Citra.....                                                  | 13  |
| 2.7.2. Preprocessing Citra.....                                             | 13  |
| 2.7.3. Segmentasi Citra.....                                                | 14  |
| 2.7.4. Visualisasi Citra.....                                               | 15  |
| 2.7.5. Validasi Citra .....                                                 | 16  |
| 2.8. Matrix Laboratory (MATLAB) .....                                       | 16  |

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 2.9. Hipotesis .....                                            | 17 |
| III. METODOLOGI PENELITIAN.....                                 | 18 |
| 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....                           | 18 |
| 3.2. Bahan dan Alat .....                                       | 18 |
| 3.2.1. Bahan .....                                              | 18 |
| 3.2.2. Alat.....                                                | 18 |
| 3.3. Pelaksanaan Penelitian .....                               | 18 |
| 3.3.1. Pengambilan Sampel Benih Padi.....                       | 18 |
| 3.3.2. Sterilisasi Alat dan Bahan .....                         | 19 |
| 3.3.3. Pembuatan Media PDA ( <i>Potato Dextrose Agar</i> )..... | 19 |
| 3.3.4. Eksplorasi dan Isolasi <i>Pyricularia oryzae</i> .....   | 19 |
| 3.3.5. Perhitungan Kerapatan Spora.....                         | 20 |
| 3.3.6. Uji Kesehatan Benih ( <i>Blotter test</i> ).....         | 21 |
| 3.3.7. Uji Postulat Koch.....                                   | 21 |
| 3.3.8. Pengamatan Konvensional .....                            | 22 |
| 3.3.9. Pengamatan Menggunakan Citra Inframerah.....             | 22 |
| 3.4. Parameter Pengamatan .....                                 | 24 |
| 3.5. Analisa Data .....                                         | 25 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....                                   | 26 |
| 4.1. Isolat Jamur <i>Pyricularia oryzae</i> .....               | 26 |
| 4.2. Uji Postulat Koch .....                                    | 27 |
| 4.3. Akuisisi Citra .....                                       | 28 |
| 4.4. Pengolahan Citra .....                                     | 28 |
| 4.5. Validasi Citra.....                                        | 34 |
| 4.6. Pengamatan Masa Inkubasi .....                             | 37 |
| V. SIMPULAN DAN SARAN .....                                     | 40 |
| 5.1. Kesimpulan .....                                           | 40 |
| 5.2. Saran.....                                                 | 40 |
| DAFTAR PUSTAKA.....                                             | 41 |
| LAMPIRAN.....                                                   | 44 |

## DAFTAR TABEL

| Nomor               | Teks                                                             | Halaman |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|---------|
| 4.1.                | Perhitungan Jumlah Piksel Estimasi Citra dan Observasi.....      | 35      |
| 4.2.                | Perbandingan Presentase Intensitas Hari ke-3 dan Hari ke-4.....  | 38      |
| 4.3.                | Hasil Pengamatan Masa Inkubasi .....                             | 39      |
| <br><u>Lampiran</u> |                                                                  |         |
| 1.                  | Tabel Perhitungan Intensitas Penyakit pada Benih Hari ke-1 ..... | 42      |
| 2.                  | Tabel Perhitungan Intensitas Penyakit pada Benih Hari ke-2 ..... | 43      |
| 3.                  | Tabel Perhitungan Intensitas Penyakit pada Benih Hari ke-3 ..... | 44      |
| 4.                  | Tabel Perhitungan Intensitas Penyakit pada Benih Hari ke-4 ..... | 45      |
| 5.                  | Tabel Perhitungan Intensitas Penyakit pada Benih Hari ke-5 ..... | 46      |
| 6.                  | Tabel Perhitungan Intensitas Penyakit pada Benih Hari ke-6 ..... | 47      |
| 7.                  | Tabel Perhitungan Intensitas Penyakit pada Benih Hari ke-7 ..... | 48      |

## DAFTAR GAMBAR

| Nomor | <u>Teks</u>                                             | Halaman |
|-------|---------------------------------------------------------|---------|
| 2.1.  | Morfologi <i>Pyricularia oryzae</i> .....               | 5       |
| 2.2.  | Gejala Serangan Jamur <i>Pyricularia oryzae</i> .....   | 6       |
| 2.3.  | Struktur Benih Padi .....                               | 7       |
| 2.4.  | Contoh Hasil <i>Grayscale</i> .....                     | 14      |
| 2.5.  | Contoh Citra RGB.....                                   | 14      |
| 2.6.  | Contoh Hasil <i>Pseudo Coloring</i> .....               | 15      |
| 3.1.  | Ilustrasi <i>Blotter Test</i> .....                     | 21      |
| 3.2.  | Diagram Alur Pengolahan Citra.....                      | 22      |
| 3.3.  | Proses Akuisisi Citra .....                             | 23      |
| 4.1.  | Pengamatan Isolat Jamur <i>Pyricularia oryzae</i> ..... | 26      |
| 4.2.  | Gejala Serangan <i>Pyricularia Oryzae</i> .....         | 27      |
| 4.3.  | Akuisisi Citra Inframerah .....                         | 28      |
| 4.4.  | Pemisahan Objek Dengan Latar Belakang .....             | 29      |
| 4.5.  | <i>Grayscale</i> Citra.....                             | 30      |
| 4.6.  | Penentuan Range <i>Thresholding</i> .....               | 31      |
| 4.7.  | Tahapan Proses <i>Thresholding</i> .....                | 32      |
| 4.8.  | <i>Pseudo Coloring</i> Citra.....                       | 33      |
| 4.9.  | Tahapan Proses Perhitungan Jumlah Piksel .....          | 34      |
| 4.10. | Grafik Analisis Regresi.....                            | 36      |

### Lampiran

|    |                                                          |    |
|----|----------------------------------------------------------|----|
| 1. | Tahapan Proses Penentuan Range <i>Thresholding</i> ..... | 51 |
| 2. | Tahapan Proses <i>Thresholding</i> .....                 | 53 |
| 3. | Tahapan Proses Perhitungan Pixel.....                    | 56 |