

**PENYUSUNAN *E*-MONOGRAF BERBASIS RISET UJI  
POTENSI DAN KARAKTERISASI KAPANG PENDEGRADASI  
PESTISIDA KARBOFURAN**

**SKRIPSI**



**OLEH:**

**NUR AZIZAH AYU WANDA**

**NIM. 2002111006**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS PGRI MADIUN  
JULI 2024**

**PENYUSUNAN *E*-MONOGRAF BERBASIS RISET UJI  
POTENSI DAN KARAKTERISASI KAPANG PENDEGRADASI  
PESTISIDA KARBOFURAN**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Universitas PGRI Madiun untuk Memenuhi Salah  
Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan Program Strata 1  
Program Studi Pendidikan Biologi

**OLEH:  
NUR AZIZAH AYU WANDA  
NIM.2002111006**

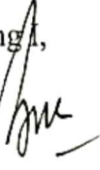
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS PGRI MADIUN  
JULI 2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Skripsi oleh Nur Azizah Ayu Wanda telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Madiun, 28 Juni 2024

Pembimbing I,




Drs. R. Bektu Kiswardianta, M.Pd

NIDN/0707016501

Madiun, 28 Juni 2024

Pembimbing II



Pujiati, S.Si., M.Si

NIDN/07150608601

## LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN PANITIA UJIAN

Skripsi oleh Nur Azizah Ayu Wanda telah dipertahankan di depan panitia penguji pada tanggal 12 Juli 2024

Panitia Penguji



Joko Widiyanto, S.Pd., M.Pd  
NIDN. 0616067505

Ketua



Nurul Kusuma Dewi, S.Si., M.Sc.  
NIDN.0726078002

Sekretaris



Drs. R. Bektiswardianta, M.Pd.  
NIDN. 0707016501

Anggota



Pujiati, S.Si., M.Si.  
NIDN. 0715068601

Anggota



Ir. Ani Sulistyarsi MM., M.Si.  
NIDN. 0713076202

Anggota



Mengetahui,  
Dekan FKIP

Dr. Sardulo Gembong, M.Pd.  
NIDN. 022096503



Mengesahkan,  
Kaprodi Pendidikan Biologi

Joko Widiyanto, S.Pd., M.Pd  
NIDN. 0616067505

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nur Azizah Ayu Wanda

NIM : 2002111006

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Madiun, 11 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Nur Azizah Ayu Wanda

NIM. 2002111006

## MOTTO DAN KATA PERSEMBAHAN

### MOTTO:

*Kesuksesan bukanlah akhir, kegagalan bukanlah kehancuran, yang penting adalah keberanian untuk terus melangkah.*

### SKRIPSI INI KUPERSEMBAHKAN KEPADA:

1. Almarhum Ayahanda tercinta Alm. Sukarlan, banyak hal yang menyakitkan penulis lalui, tanpa sosok ayah babak belur dihajar kenyataan yang terkadang tidak sejalan. Rasa iri dan rindu yang sering kali membuat penulis terjatuh tertampar realita. Tapi itu semua tidak mengurangi rasa bangga dan terima kasih atas kehidupan yang ayah berikan. Maka, tulisan ini penulis persembahkan untuk malaikat pelindung di surga.
2. Ibunda Jamini wanita hebat yang melahirkan penulis, seseorang yang mempunyai pintu surga di telapak kakinya, terima kasih atas limpahan doa yang tak berkesudahan, dukungan yang selalu diberikan, dan kerja kerasmu untuk memenuhi kebutuhan penulis. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tak terhingga kupersembahkan karya sederhana ini untuk Ibu.
3. Abangku, Rudli Bayu Anggara, Kakak Iparku Selvi Monica dan adikku Alga Zadhara Zakhi Nor Rizan yang telah memberikan dukungan serta doa agar penulis terus semangat dalam menyelesaikan perkuliahan. Atas segala usaha dan perjuangannya yang tak mengenal lelah, penulis berdoa semoga mereka senantiasa mendapatkan rahmad, ridho dan hidayah dari Allah SWT.

4. Sahabatku, Angela, Natasya, Nur Wulandari, Rista Dwi yang terus memberikan dukungan dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh teman-temanku yang telah memberikan dukungan satu sama lain.
6. Kepada seseorang yang pernah bersama saya terimakasih atas patah hati yang diberikan saat proses penyusunan skripsi yang sekarang bisa jadi pengingat untuk saya sehingga dapat membuktikan bahwa anda akan tetap menjadi alasan saya untuk tetap berproses menjadi pribadi yang lebih baik. Terimakasih telah menjadi bagian menyenangkan dan menyakitkan dari proses pendewasaan penulis. Sampai berjumpa di versi menurut takdir. Karena penulis yakin bahwa sesuatu yang ditakdirkan menjadi milik kita akan menuju kepada kita bagaimanapun caranya.
7. Last but not least, kepada diri saya sendiri terima kasih banyak telah berjuang sejauh ini dan memilih untuk tidak menyerah dalam kondisi apapun, saya bangga pada diri saya sendiri bisa menyelesaikan laporan proposal penelitian ini dengan penuh lika-liku kehidupan yang dijalani.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT dan berkat bimbingan serta Rahmat-Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “Penyusunan *E*-Monograf Berbasis Uji Potensi Dan Karakterisasi Kapang Pendegradasi Pestisida Karbofuran”.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan – Universitas PGRI Madiun.

Penulis menyadari bahwa tak ada gading yang tak retak dalam penulisan skripsi ini, walau demikian penulis telah berusaha dengan semaksimal mungkin hingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan atas bimbingan dan kerjasama dari semua pihak.

Pada kesempatan ini pula, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dan bimbingan serta petunjuk dari beberapa pihak, khususnya kepada:

1. Dr. H. Supri Wahyudi Utomo, M.Pd., selaku Rektor Universitas PGRI Madiun.
2. Dr. Sardulo Gembong, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas PGRI Madiun.
3. Joko Widiyanto, S.Pd., M.Pd., Kepala Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberi izin penelitian sehingga skripsi ini berjalan dengan lancar.
4. Drs. R. Bakti Kiswardianta, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan memberikan bimbingan serta arahan dalam penulisan skripsi ini.
5. Pujiati, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu dan memberikan bimbingan serta arahan dalam penulisan skripsi ini.



6. Semua dosen dan segenap civitas akademika Universitas PGRI Madiun Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Biologi yang telah banyak memberikan ilmu dan bimbingan selama perkuliahan ini.
7. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan semangat yang telah diberikan.

Penulis berharap semoga Allah SWT senantiasa memberikan hidayah dan Rahmat-Nya kepada pihak yang telah banyak membantu hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini, serta dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan.

Madiun, Juli 2024

Penulis,

Nur Azizah Ayu Wanda

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN PANITIA UJIAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....	iv
<b>MOTTO DAN KATA PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>ABSTRAK</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Fokus Penelitian .....	6
C. Rumusan Masalah .....	7
D. Tujuan Penelitian .....	7
E. Manfaat Penelitian .....	7
F. Definisi Istilah .....	8
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	10
A. Kajian Teori .....	10
B. Kajian Penelitian Yang Relevan .....	33
C. Kerangka Berpikir .....	35
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	37
A. Jenis Penelitian .....	37
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	37
C. Sumber Data .....	37
D. Instrumen Penelitian .....	38
E. Teknik Pengumpulan Data .....	39
F. Validitas Data .....	42
G. Teknik Analisis Data .....	44
H. Prosedur Penelitian .....	45

<b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b> .....	49
A. E-Monograf Berbasis Riset .....	49
B. <i>Screening InVitro</i> .....	57
C. Data Karakteristik Tanah Tercemar Pestisida.....	59
<b>BAB V PEMBAHASAN</b> .....	63
A. E-Monograf Berbasis Riset .....	63
B. Screening Kapang Indegenous Terhadap Pestisida .....	65
C. Pembahasan Hasil Identifikasi Kapang Pendeprdasi Pestisida Karbofuran.....	68
<b>BAB VI</b> .....	89
A. Simpulan.....	89
B. Saran.....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	91
<b>LAMPIRAN</b> .....	100

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Struktur pestisida yang sering digunakan.....	15
Tabel 2. 2 Potensi Kapang Dalam Mendegradasi Pestisida .....	23
Tabel 2. 3 State Of The Art Kapang Pendegradasi Pestisida .....	34
Tabel 3. 1 Identifikasi Karakteristik Secara Mikroskopis Kapang Indigenous Pada Pestisida Karbofuran .....	41
Tabel 3. 2 Indikator Validasi E-Monograf.....	43
Tabel 3. 3 Kriteria Kevalidan E-Monograf .....	45
Tabel 4. 1 Hasil Validasi Ahli Media.....	50
Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Materi (Sebelum Revisi) .....	51
Tabel 4. 3 Hasil Validasi Ahli Materi (Sesudah Revisi).....	52
Tabel 4. 4 Kriteria Kevalidan E-Monograf .....	53
Tabel 4. 5 Hasil Perbaikan E-Monograf.....	55
Tabel 4. 6 Gambar Screening Diameter Miselia Kapang Indigenous Terhadap Pestisida Karbofuran Dalam 10 hari .....	57
Tabel 4. 7 Data Screening Diameter Miselia Kapang indigenous Terhadap Pestisida Karbofuran .....	57
Tabel 4.8 Identifikasi Makroskopis dan Mikroskopis Kapang Potensial Pada Paparan Pestisida Karbofuran .....	59
Tabel 5. 1 Perbedaan 18sRNA dan ITS4.....	87

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi Pestisida Berdasarkan Asalnya .....	12
Gambar 2. 2 Klasifikasi Pestisida Kimia .....	13
Gambar 2. 3 Pestisida Karbofuran di Pasaran.....	14
Gambar 2. 4 Struktur Senyawa Karbofuran.....	15
Gambar 2. 5 Jalur Mekanistik Toksisitas Pestisida Pada Tanah dan Tanaman ....	17
Gambar 2. 6 Nasib Lingkungan dari Karbofuran.....	21
Gambar 2. 7 Mekanisme Degradasi Pestisida.....	26
Gambar 2. 8 Karakteristik koloni standar untuk identifikasi .....	30
Gambar 2. 9 Bagan Kerangka Berpikir.....	36
Gambar 4. 1 Tampilan E-monograf.....	49
Gambar 5. 1 Diagram Screening Kapang Indigenous Terhadap Pestisida Karbofuran .....	65
Gambar 5. 2 Gambar Makroskopik <i>Mucor sp</i> (A-B) dan Gambar Mikroskopik <i>Mucor sp</i> (C) .....	70
Gambar 5. 3 Gambar Makroskopik <i>Aspergillus tamarii</i> (A-B) dan Gambar Mikroskopik <i>Aspergillus tamarii</i> (C).....	71
Gambar 5. 4 Gambar Makroskopik <i>Aspergillus niger</i> (A-B) dan Gambar Mikroskopik <i>Aspergillus niger</i> (C) .....	72
Gambar 5. 5 Identifikasi Sekuen.....	74
Gambar 5. 6 Identifikasi Organisme .....	74
Gambar 5. 7 Identifikasi Taksonomi .....	74
Gambar 5. 8 Identifikasi Graphic Summary .....	74
Gambar 5. 9 Identifikasi Sekuen.....	76
Gambar 5. 10 Identifikasi Organisme .....	76
Gambar 5. 11 Identifikasi Taksonomi .....	77
Gambar 5. 12 Identifikasi Graphic Summary Sekuence.....	77
Gambar 5. 13 Pohon Filogeni <i>Aspergillus niger</i> .....	78
Gambar 5. 14 Gel Photo of PCR Product .....	78
Gambar 5. 15 Gambar Makroskopik <i>Aspergillus fumigatus</i> (A-B) dan Gambar Mikroskopik <i>Aspergillus fumigatus</i> (C).....	79
Gambar 5. 16 Identifikasi Sekuen.....	81
Gambar 5. 17 Identifikasi Organisme .....	81
Gambar 5. 18 Identifikasi Taksonomi.....	81
Gambar 5. 19 Identifikasi Ringkasan Grafis.....	82
Gambar 5. 20 Identifikasi Sekuen.....	84
Gambar 5. 21 Identifikasi Organisme .....	84
Gambar 5. 22 Identifikasi Taksonomi.....	84

Gambar 5. 23 Identifikasi Ringkasan Grafis.....	85
Gambar 5. 24 Pohon Filogeni <i>Aspergillus fumigatus</i> .....	86
Gambar 5. 25 <i>Gel Photo of PCR Products</i> .....	86

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Hasil Wawancara .....	100
Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian.....	102
Lampiran 3 Validasi E-Monograf.....	110
Lampiran 4 Bimbingan Skripsi .....	114
Lampiran 5 Hasil Cek Plagiasi.....	115
Lampiran 6 Validasi Daftar Pustaka.....	116
Lampiran 7 Daftar Riwayat Hidup.....	135