

**PENYUSUNAN *E-BOOK* BERBASIS RISET BIODEGRADASI  
SIPERMETRIN: POTENSI KAPANG INDIGENOUS DAN  
KARAKTERISASINYA**

**SKRIPSI**



**OLEH:**

**INDAH RATNASARI**

**NIM. 2002111023**

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

**Juli 2024**

**PENYUSUNAN *E-BOOK* BERBASIS RISET BIODEGRADASI  
SIPERMETRIN: POTENSI KAPANG INDIGENOUS DAN  
KARAKTERISASINYA**

**SKRIPSI**

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

**OLEH:**

**INDAH RATNASARI**

**NIM. 2002111023**

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

**Juli 2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Skripsi oleh Indah Ratnasari telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Madiun, 3 Juli 2024

Pembimbing I



Ir. Ani Sulistyarsi, M. M., M. Si

NIDN. 0713076202

Madiun, 3 Juli 2024

Pembimbing II,



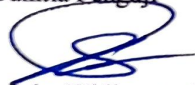
Pujian, S.Si., M.Si

NIDN. 0715068601

## LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN PANITIA UJIAN

Skripsi oleh Indah Ratnasari telah dipertahankan di depan panitia penguji pada hari Sabtu, 12 Juli 2024.

### Panitia Penguji



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

Ketua



Nurul Kusuma Dewi, S.Si., M.Sc.  
NIDN.0726078502

Sekretaris



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

Anggota



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

Anggota



Dr. Wachdatul Linda Yuhanna, S.Pd., M.Si  
NIDN. 0715019001

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 : Indah Ratnasari  
NIM : 2002111023  
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 tulisan atau pikiran saya sendiri.

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

Madiun, 08 Juli 2024  
Yang membuat pernyataan,



Indah Ratnasari  
NIM. 2002111023

## MOTTO DAN KATA PERSEMBAHAN

### MOTTO:

*“Jika kamu berbuat baik kepada orang lain (berarti) kamu berbuat baik pada dirimu sendiri...”*

-QS. Al-Isra': 7-

*“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah itu. Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi, gelombang-gelombang itu yang nanti bisa kau ceritakan”*

-Boy Candra-

### SKRIPSI INI KUPERSEMBAHKAN KEPADA:

Kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Suprpto dan Ibu Siti yang selalu melangitkan doa-doa baik dan menjadikan motivasi untuk saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih sudah mengantarkan saya sampai ditempat ini.

Almamaterku tercinta Universitas PGRI Madiun

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT atas segala limpahan nikmat, rahmat serta kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Penyusunan *E-book* Berbasis Riset Biodegradasi Sipermetrin: Potensi Kapang Indegenous dan Karakterisasinya”.

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 terimakasih yang sebesar-besarnya atas bantuan, bimbingan petunjuk, serta dukungan 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., Ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberi izin penelitian sehingga skripsi ini berjalan dengan lancar.
4. Ir. Ani Sulistyarsi, MM., M.Si selaku Dosen Pembimbing I yang telah berperan dalam memberikan arahan bagi penulis.

5. Pujiati, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu, memberikan bimbingan serta arahan dalam penulisan skripsi ini dan melibatkan dalam riset payung.
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.
7. Kepada kedua orang tua yang selalu memberi dukungan dan perhatian pada penulis dan memberikan doa terbaik untuk kelancaran putrinya dalam pendidikan.
8. Kakak dan keluarga besar yang selalu menguatkan, menghibur, dan memberikan dukungan luar biasa kepada penulis.
9. Sahabatku, Saristi, Nurul, Nadya, dan Defvi yang terus memberi dukungan, menghibur dan selalu ada disaat penulis butuh bantuan.
10. Seluruh pihak yang turut berkontribusi dalam penyelesaian tugas akhir ini.
11. *Last but not least* diri saya sendiri yang mampu dan sudah berjuang dan bertahan hingga saat ini.

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,

Indah Ratnasari



## DAFTAR ISI

	Halaman
<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> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>ABSTRAK</b> .....	xiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Fokus Penelitian .....	4
C. Rumusan Masalah .....	4
D. Tujuan Penelitian .....	5
E. Manfaat Penelitian .....	5
F. Definisi Istilah .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	8
A. Kajian Teori .....	8
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	22
C. Kerangka Berpikir .....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	25
A. Jenis Penelitian .....	25
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	25
C. Sumber Data .....	25
D. Instrumen Penelitian .....	26
E. Teknik Penumpulan Data .....	26
F. Validitas Data .....	30
G. Teknik Analisis Data .....	33
H. Prosedur Penelitian .....	34
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b> .....	38
A. Hasil Validasi <i>E-book</i> Berbasis Riset Karakterisasi Kapang Pendegradasi Pestisida Sipermetrin .....	38
B. Data Hasil <i>Screening</i> Kapang Potensial Terhadap Pestisida Sipermetrin 42	
C. Data Hasil Karakterisasi Isolat Kapang Pendegradasi Pestisida Sipermetrin .....	43

<b>BAB V PEMBAHASAN</b> .....	48
A. <i>E-book</i> Berbasis Riset Karakterisasi Kapang Pendegradasi Pestisida Sipermetrin .....	48
B. Hasil <i>Screening</i> Kapang Terhadap Pestisida Sipermetrin .....	51
C. Pembahasan Hasil Karakterisasi Isolat Kapang Pendegrasi Pestisida Sipermetrin .....	54
<b>BAB VI PENUTUP</b> .....	66
A. Kesimpulan .....	66
B. Saran .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	68
<b>LAMPIRAN</b> .....	78
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	96

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Struktur Pestisida yang sering digunakan .....	13
Tabel 2 2. <i>State of the art</i> biodegradasi pestisida oleh kapang.....	18
Tabel 3 1. Identifikasi karakteristik secara makroskopis kapang indigenous pada pestisida sipermetrin .....	28
Tabel 3.2. Identifikasi karakteristik secara mikroskopis kapang indigenous pada pestisida sipermetrin .....	29
Tabel 3.3. Diameter kapang indigenous setelah diberi perlakuan pestisida sipermetrin .....	30
Tabel 3.4. Indikator Validasi <i>E-book</i> .....	31
Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Materi.....	39
Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Media .....	40
Tabel 4.3 Kriteria Validasi <i>E-book</i> .....	41
Tabel 4.4 <i>Screening</i> Kapang Potensial Agen Biodegradator Pestisida Sipermetrin ...	42
Tabel 4.5 Data diameter screening kapang potensial agen biodegradator pestisida sipermetrin.....	43
Tabel 4.6 Gambar Makroskopis dan Mikroskopis Kapang.....	44
Tabel 4.7 Identifikasi Mikroskopis dan Mikroskopis Kapang .....	45
Tabel 5.1 Perbaikan <i>E-book</i> .....	50
Tabel 5.2 Perbedaan 18RNA dan ITS4 .....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi pestisida (Ansari et al., 2021) .....	12
Gambar 2.2 Dampak penggunaan pestisida (Dehghani et al., 2024).....	13
Gambar 2.3 Pestisida Sipermetrin di Pasaran .....	16
Gambar 2.4 Bagan Kerangka Berpikir.....	24
Gambar 4.1 Tampilan <i>E-book</i> .....	38
Gambar 4.2 Hasil <i>Sequensing</i> KS1 <i>L. squarrosulus</i> .....	46
Gambar 4.3 Hasil <i>Sequensing</i> KS2 <i>F. falciforme</i> .....	47
Gambar 5.1 QR Code <i>E-book</i> .....	49
Gambar 5.2 Diagram <i>Screening</i> Kapang Indigeous Terhadap Pestisida Sipermetrin	52
Gambar 5.3 Gambar Makroskopik dan Mikroskopis <i>Lichtheimia corymbifera</i> .....	55
Gambar 5.4 Gambar Makroskopik dan Mikroskopis <i>Fusarium</i> sp .....	56
Gambar 5.5 Gambar Makroskopik dan Mikroskopis <i>Syncephalastrum</i> sp.....	57
Gambar 5.6 Gambar Makroskopik dan Mikroskopis <i>Sarocladium</i> sp.....	58
Gambar 5.7 Top 10 Hit BLAST Results Against NCBI Database .....	60
Gambar 5.8 ITS BLAST Results Against NCBI Database .....	61
Gambar 5.9 Tingkat Kesamaan Sekuen NCBI Database .....	61
Gambar 5.10 Top 10 Hit BLAST Results Against NCBI Database .....	62
Gambar 5.11 ITS BLAST Results Against NCBI Database .....	63
Gambar 5.12 Tingkat Kesamaan Sekuen NCBI Database .....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Wawancara.....	79
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian.....	81
Lampiran 3. Validasi <i>E-book</i> .....	86