

**VARIASI KONSENTRASI *PLANT GROWTH*
PROMOTING RHIZOBACTERIA (PGPR) RENDAMAN
AKAR BAMBU MENGHAMBAT PERTUMBUHAN
JAMUR *Fusarium oxysporum* SECARA *IN VITRO***



OLEH

I KADEK SANDIASE

NIM 1813091005

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN BIOLOGI DAN PERIKANAN KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2022

**VARIASI KONSENTRASI *PLANT GROWTH*
PROMOTING RHIZOBACTERIA (PGPR) RENDAMAN
AKAR BAMBU MENGHAMBAT PERTUMBUHAN
JAMUR *Fusarium oxysporum* SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

**Diajukan kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Biologi**

**Oleh
I Kadek Sandiase
NIM 1813091005**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN BIOLOGI DAN PERIKANAN KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2022

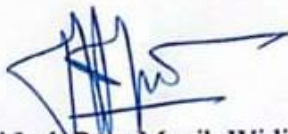
SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS
DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK
MENCAPAI GELAR SARJANA SAINS**

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,



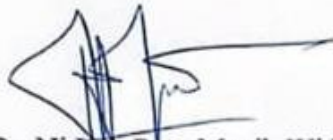
Dr. Ni Luh Putu Manik Widiyanti, S.Si., M. Kes.
NIP. 19690918 199403 2 001



Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc.
NIP. 19671013 199403 1 001

Skripsi oleh I Kadek Sandiase ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal 12 Juli 2022

Dewan Penguji,



Dr. Ni Luh Putu Manik Widiyanti, S.Si., M. Kes.
NIP. 196909181994032001

(Ketua)



Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc.
NIP. 196710131994031001

(Anggota)



Prof. Dr. I Made Sutajaya, M.Kes.
NIP. 196812171993031003

(Anggota)



Prof. Dr. Ida Bagus Putu Arnyana, M.Si.
NIP. 195812311986011005

(Anggota)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains.

Pada:

Hari : *senin*
Tanggal : *18 juli 2022*

Mengetahui,

Ketua Ujian

Sekretaris Ujian



Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc.
NIP. 196710131994031001

Dr. Ni Luh Putu Manik Widiyanti, S.Si., M. Kes.
NIP. 196909181994032001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahun Alam



Prof. Dr. I Nengah Suparta, M.Si.
NIP. 19650711 199003 1 003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Variasi Konsentrasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Rendaman Akar Bambu Menghambat Pertumbuhan Jamur *Fusarium oxysporum* Secara *In Vitro*” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan saya ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 12 Juli 2022

..... membuat pernyataan



.....
Kadek Sandiase

PRAKATA

“Om Swastyastu”

“Om Awighnam Astu Namoh Sidham”

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Variasi Konsentrasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Rendaman Akar Bambu Menghambat Pertumbuhan Jamur *Fusarium oxysporum* Secara *In Vitro***” dengan tepat waktu. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi, Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini. Pihak-pihak tersebut meliputi:

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Ganesha yang telah menyetujui usulan penelitian ini.
2. Ketua Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan Universitas Pendidikan Ganesha yang telah menyetujui usulan penelitian ini dan memotivasi penulis selama menjalani studi biologi di Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan Universitas Pendidikan Ganesha.
3. Dr. Ni Luh Putu Manik Widiyanti, S.Si., M. Kes. selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing penulis dengan penuh tanggung jawab dan senantiasa memberikan motivasi, masukan, dan saran kepada penulis selama proses penyusunan proposal penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
4. Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang turut bersedia membimbing, memberikan motivasi, masukan, dan saran kepada penulis selama proses penyusunan proposal penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

5. Bapak dan Ibu Dosen, serta Laboran di Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan Universitas Pendidikan Ganesha yang telah bersedia memberikan bantuan dan motivasi dalam pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
6. Orang tua yang telah banyak memberikan bantuan baik secara materi, doa, dan motivasi selama penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
7. Rekan-rekan angkatan *Aquilaria malaccencis* angkatan 2018 yang telah memberikan bantuan dan motivasi selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
8. Rekan-rekan kelas Biologi *Aquilaria malaccencis* angkatan 2018 yang telah memberikan bantuan dan motivasi selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
9. Pihak-pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang juga telah memberikan bantuan, doa, dan motivasi selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya atas keterbatasan ilmu pengetahuan yang penulis miliki sehingga dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan sehingga jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif demi sempurnanya skripsi ini. Akhir kata dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan semoga informasi yang terkandung dalam skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Singaraja, 12 Juli 2022



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN

PRAKATA	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	7
1.3 Pembatasan Masalah	8
1.4 Rumusan Masalah	9
1.5 Tujuan Penelitian.....	9
1.6 Manfaat Penelitian.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
2.1 PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i>).....	11
2.1.1 Definisi PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i>).....	11
2.1.2 Klasifikasi PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i>)	12
2.1.3 Mekanisme Kerja PGPR	13
a. Mekanisme Langsung	13
b. Mekanisme Tidak Langsung	17
2.2 Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	21
2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	21
2.2.2 Faktor Pertumbuhan Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	23
2.2.3 Patogenesis Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	24
2.2.4 Gejala Penyakit Layu Fusarium.....	25

2.3 Mekanisme PGPR Sebagai Biokontrol Dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	26
2.4 Kajian Hasil Penelitian yang Relevan.....	27
2.5 Kerangka Berpikir.....	29
2.6 Hipotesis Penelitian.....	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
3.2 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	33
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	35
3.4 Variabel dan Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	37
3.4.1 Variabel.....	37
3.4.2 Definisi Operasional Variabel.....	38
3.5 Metode Pengumpulan Data.....	39
3.5.1 Instrumen Penelitian.....	39
3.5.2 Prosedur Pengumpulan Data.....	40
3.5.2.1 Tahap Persiapan.....	40
3.5.2.2 Tahap Pelaksanaan.....	43
3.6 Teknik Analisis Data.....	51
3.6.1 Analisis Deskriptif.....	51
3.6.2 Analisis Statistik.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
4.1 Hasil Penelitian.....	53
4.1.1 Penyajian Data.....	53
4.1.2 Analisis dan Interpretasi Data.....	61
4.2 Pembahasan.....	66
4.3 Implikasi Penelitian.....	78

BAB V PENUTUP.....	79
5.1 Kesimpulan.....	79
5.2 Saran.....	79
DAFTAR RUJUKAN	81
LAMPIRAN.....	89
RIWAYAT HIDUP.....	101



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3.1 Denah Percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pada Media PDA	35
Tabel 3.2 Denah Percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pada Media Campuran (PDA+NA).....	35
Tabel 3.3 Kategori Efektivitas Uji Antagonis Secara <i>In Vitro</i>	49
Tabel 4.1 Rata-rata Persentase Daya Hambat PGPR Rendaman Akar Bambu terhadap Pertumbuhan <i>Fusarium oxysporum</i> Pada Hari Ketujuh .	54
Tabel 4.2 Laju Pertumbuhan Koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> yang Diuji Antagoniskan Dengan PGPR Rendaman Akar Bambu.....	57
Tabel 4.3 Mekanisme Antagonis PGPR Rendaman Akar Bambu pada Masing-masing Perlakuan.....	59
Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Data Persentase Daya Hambat Pertumbuhan Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	61
Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas Data Persentase Daya Hambat Pertumbuhan Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	62
Tabel 4.6 Hasil Uji Hipotesis Terhadap Persentase Daya Hambat Pertumbuhan Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	63
Tabel 4.7 Hasil Uji Tukey HSD Persentase Daya Hambat Pertumbuhan Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada Media PDA.....	64
Tabel 4.8 Hasil Uji Tukey HSD Persentase Daya Hambat Pertumbuhan Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada Media Campuran (PDA+NA).....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1. Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	23
Gambar 2.2. Siklus Penyakit <i>Fusarium oxysporum</i>	25
Gambar 2.3. Bagan Kerangka Berpikir	31
Gambar 3.1. Bagan Hubungan Antara Variabel.....	37
Gambar 3.2. Skema Penempatan PGPR Rendaman Akar Bambu dan Isolat Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> pada Cawan Petri dengan Metode <i>Dual Culture</i>	48
Gambar 3.3. Skema pengukuran laju pertumbuhan miselium jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	50
Gambar 4.1. Daya Hambat PGPR Rendaman Akar Bambu terhadap Pertumbuhan Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada Media PDA.....	55
Gambar 4.2. Daya Hambat PGPR Rendaman Akar Bambu terhadap Pertumbuhan Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada Media Campuran (PDA+NA). 56	
Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Persentase Daya Hambat Pertumbuhan Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> yang Diuji Antagoniskan Dengan PGPR Rendaman Akar Bambu	57
Gambar 4.4. Grafik Rerata Laju Pertumbuhan Koloni Jamur <i>F. oxysporum</i> yang Diuji Antagoniskan Dengan PGPR Rendaman Akar Bambu.....	59
Gambar 4.5. Zona Hambat (<i>clear zone</i>) Pada Pertemuan Koloni Bakteri PGPR Rendaman Akar Bambu (P) dan Miselium Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> (F).....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 01. Dokumentasi Penelitian.....	89
Lampiran 02. Perhitungan.....	92
Lampiran 03. Dokumentasi Hasil Pengamatan Daya Hambat <i>Fusarium oxysporum</i> Pada Media PDA	94
Lampiran 04. Dokumentasi Hasil Pengamatan Daya Hambat <i>Fusarium oxysporum</i> Pada Media Campuran (PDA + NA).....	95
Lampiran 05. Hasil Analisis Statistik.....	97
Lampiran 06. Jadwal Waktu Penelitian	100

