Potensi Antagonistik Streptomyces spp. terhadap Fusarium oxysporum f.sp. cubense Tropical Race 4 dan
Deteksi Gen Non-Ribosomal Peptide Synthetase (NRPS) serta Polyketide Synthase Tipe I (PKS-I)
Azzahra Mewa Kurnia, Prof. Dr. Ir. Siti Subandiyah, M.Agr.Sc.; Dr. Ir. Arif Wibowo, M.Agr.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iv
PRAKATA v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xii
DAFTAR SINGKATAN xiii
ABSTRAK xiv
ABSTRACT xv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 5
1.3. Keaslian Penelitian 5
1.4. Tujuan Penelitian 7
1.5. Manfaat Penelitian 8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 9
2.1. Tinjauan Pustaka 9
2.1.1 Tanaman Pisang (*Musa spp.)* 9
2.1.2. *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Tropical Race 4 (FocTR4) 10
2.1.3. *Streptomyces* spp. 13
2.1.4. Mekanisme Antagonis *Streptomyces* spp. terhadap Jamur Patogen 14
2.1.5. Mikrobioma Inti 16
2.1.6. *Nonribosomal peptide synthetases* (NRPSs) dan *Polyketide Synthases* (PKSs) I 18
2.1.7. Enzim Hidrolitik 21
2.1.8. Reverse Transcriptase- quantitative PCR (RT-qPCR) 27
2.2. Landasan Teori 29

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Potensi Antagonistik Streptomyces spp. terhadap Fusarium oxysporum f.sp. cubense Tropical Race 4 dan
Deteksi Gen Non-Ribosomal Peptide Synthetase (NRPS) serta Polyketide Synthase Tipe I (PKS-I)**
Azzahra Mewa Kurnia, Prof. Dr. Ir. Siti Subandiyah, M.Agr.Sc.; Dr. Ir. Arif Wibowo, M.Agr.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.3. Hipotesis 31
BAB III METODE PENELITIAN 32
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian 32
3.2. Bahan dan Alat 32
3.3. Metode 33
3.3.1. Peremajaan Bakteri *Streptomyces* spp. dan Jamur *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Tropical Race 4 (FocTR4) 33
3.3.2. Konfirmasi Isolat *Streptomyces* dengan Metode PCR 34
3.3.3. Uji Antagonisme, Uji Perhitungan Spora dan Perhitungan Berat Kering 35
3.3.4. Identifikasi Isolat *Streptomyces* dengan Metode Sekuensing 38
3.3.5. Desain Primer 39
3.3.6. Analisis Ekspresi Gen 40
3.3.7. Deteksi gen NRPS dan PKS I 40
3.3.8. Analisis Data 41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 42
4.1. Peremajaan Bakteri *Streptomyces* spp. dan Jamur *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Tropical Race 4 (FocTR4) 42
4.2. Konfirmasi Isolat *Streptomyces* dengan Metode PCR 45
4.3. Uji Antagonisme, Uji Perhitungan Spora dan Perhitungan Berat Kering 46
4.4. Identifikasi Isolat *Streptomyces* dengan Metode Sekuensing 66
4.5. Desain primer 67
4.6. Deteksi gen NRPS dan PKS I 70
BAB V SIMPULAN DAN REKOMENDASI 85
5.1. Simpulan 85
5.2. Rekomendasi 86
DAFTAR PUSTAKA 87
DAFTAR LAMPIRAN 99