

**KOMPATIBILITAS *Streptomyces* sp. DAN *Trichoderma harzianum*
PADA MEDIA TUMBUH UNTUK PENGENDALIAN PENYAKIT
ANTRAKNOSA (*Colletotrichum capsici*) TANAMAN CABAI**

TESIS

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Magister**

PROGRAM STUDI MAGISTER AGROTEKNOLOGI



Diajukan Oleh :

Nia Rulinggar Putri M.

NPM : 21063020002

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

**KOMPATIBILITAS *Streptomyces* sp. DAN *Trichoderma harzianum*
PADA MEDIA TUMBUH UNTUK PENGENDALIAN PENYAKIT
ANTRAKNOSA (*Colletotrichum capsici*) TANAMAN CABAI**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nia Rulinggar Putri M.
NPM : 21063020002

Telah dipertahankan di depan Penguji
Pada tanggal 14 Maret 2025 dan dinyatakan telah
Memenuhi syarat untuk diterima

SUSUNAN DEWAN PENGUJI


Pembimbing Utama


Dr. Ir. TRI MUJOKO, MP
NIP. 19660509 199203 1001

Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. YENNY WURYANDARI, MP
NIP. 19660114 199203 2001

Anggota Dewan Penguji


Dr. Ir. HERRY NIRWANTO, MP
NIP. 19620625 199103 1002

Anggota Dewan Penguji



Dr. Ir. ARIKA PURNAWATI, MP
NIP. 19650422 199003 2001

Mengetahui :

Dekan
Fakultas Pertanian


Dr. Ir. WANTI MINDARI, MP
NIP. 19631208 199003 2001

Koordinator Program Studi
Magister Agroteknologi


Dr. Ir. PENTA SURYAMINARSIH, MP
NIP. 19600526 198703 2001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nia Rulinggar Putri M.
NPM : 21063020002
Program : Magister (S2)
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir Tesis 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 disitasi 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 Tesis 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, 14 Maret 2025

Yang Membuat pernyataan



NIA RULINGGAR PUTRI M.
NPM. 21063020002

**KOMPATIBILITAS *Streptomyces* sp. DAN *Trichoderma harzianum*
PADA MEDIA TUMBUH UNTUK PENGENDALIAN PENYAKIT
ANTRAKNOSA (*Colletotrichum capsici*) TANAMAN CABAI**

ABSTRAK

Kemampuan *Streptomyces* sp. dan *Trichoderma harzianum* telah banyak teruji dalam pengendalian jamur patogen. Pada penelitian Hakim, L. (2023), membuktikan bahwa *Streptomyces* sp. isolat S6 mampu menekan penyakit layu fusarium. Dan pada penelitian Ummah, R. (2023), membuktikan bahwa *Trichoderma harzianum* isolat TM mampu menekan pertumbuhan jamur patogen *Alternaria* sp. Dari kedua penelitian tersebut, *Streptomyces* sp. isolat S6 dan *Trichoderma harzianum* isolat TM digunakan pada penelitian ini untuk mengendalikan penyakit antraknosa pada tanaman cabai rawit yang disebabkan oleh jamur patogen *Colletotrichum capsici*.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kesehatan Tanaman, Fakultas Pertanian UPN Veteran Jawa Timur dan pengambilan isolat di Desa Bangeran, Mojokerto. Waktu penelitian dimulai bulan Juli 2024 sampai November 2024. Metode penelitian ada 2 tahap yaitu tahap awal persiapan, tahap penelitian *in vitro*, dan tahap penelitian *in vivo*. Pada tahap penelitian *in vitro* dilakukan uji kompatibilitas, uji antagonis dan uji media tumbuh. Sedangkan pada tahap penelitian *in vivo* meliputi uji efektifitas *Streptomyces* sp. isolat S6 dan *Trichoderma harzianum* isolat TM pada buah cabai dan pada benih cabai. Hasil analisa dari variabel pengamatan diolah menggunakan uji Anova, apabila terdapat nilai berbeda nyata maka diuji lanjut menggunakan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf kesalahan 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Streptomyces* sp. isolat S6 dan *Trichoderma harzianum* isolat TM menunjukkan kompatibilitas dengan pertumbuhan yang saling berdampingan tanpa menghambat. Kombinasi *Streptomyces* sp. isolat S6 dan *Trichoderma harzianum* isolat TM lebih efektif dalam penghambatan pertumbuhan *Colletotrichum capsici* dibandingkan secara tunggal. Dan kombinasi *Streptomyces* sp. isolat S6 dan *Trichoderma harzianum* isolat TM pada media air cucian beras menunjukkan hasil yang efektif untuk menekan penyakit antraknosa pada tanaman cabai.

ABSTRACT

The ability of *Streptomyces sp.* and *Trichoderma harzianum* has been widely tested in controlling pathogenic fungi. In the study by Hakim, L. (2023), it was proven that *Streptomyces sp.* isolate S6 could suppress Fusarium wilt disease. Meanwhile, in the study by Ummah, R. (2023), it was demonstrated that *Trichoderma harzianum* isolate TM was able to inhibit the growth of the pathogenic fungus *Alternaria sp.* Based on these two studies, *Streptomyces sp.* isolate S6 and *Trichoderma harzianum* isolate TM were used in this research to control anthracnose disease in bird's eye chili plants caused by the pathogenic fungus *Colletotrichum capsici*.

This study was conducted at the Plant Health Laboratory, Faculty of Agriculture, UPN Veteran Jawa Timur, and the isolates were collected from Bangeran Village, Mojokerto. The research period lasted from July 2024 to November 2024. The study consisted of two stages: the initial preparation stage, the in vitro research stage, and the in vivo research stage. The in vitro stage included compatibility tests, antagonistic tests, and growth media tests. Meanwhile, the in vivo stage involved testing the effectiveness of *Streptomyces sp.* isolate S6 and *Trichoderma harzianum* isolate TM on chili fruits and seeds. The results from the observed variables were analyzed using ANOVA. If significant differences were found, further testing was conducted using the Duncan Multiple Range Test (DMRT) at a 5% error level.

The results showed that *Streptomyces sp.* isolate S6 and *Trichoderma harzianum* isolate TM exhibited compatibility, as they grew side by side without inhibiting each other. The combination of *Streptomyces sp.* isolate S6 and *Trichoderma harzianum* isolate TM was more effective in inhibiting the growth of *Colletotrichum capsici* compared to individual treatments. Additionally, the combination of *Streptomyces sp.* isolate S6 and *Trichoderma harzianum* isolate TM in rice washing water medium proved to be effective in suppressing anthracnose disease in chili plants.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT. atas segala rahmat, hidayat kesabaran, serta kesehatan yang telah diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Kompatibilitas *Streptomyces* sp. dan *Trichoderma harzianum* Pada Media Tumbuh Untuk Pengendalian Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) Tanaman Cabai.”. Segala puji kepada Nabi Muhammad SAW. yang telah memberikan suri tauladan dalam menjalani dan menyikapi kehidupan di dunia ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu penulis dengan besar hati menerima kritik dan saran yang membangun sehingga memberikan hasil yang terbaik bagi isi penulisan tesis ini. Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada beberapa pihak yang telah membantu sehingga penulisan tesis ini dapat terselesaikan dengan lancar, kepada:

1. Bapak Dr. Ir Tri Mujoko, M.P. dan Ibu Dr. Ir. Yenny Wuryandari, M.P. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan tesis, Ibu Dr. Ir. Arika Purnawati, M.P. selaku dosen yang selalu memberikan bimbingan selama kuliah S2.
2. Suami tercinta bapak Bramana Aditya yang selalu memberikan semangat dan dukungan materil untuk memenuhi kebutuhan dalam penyusunan tesis hingga terselesaikan,
3. Ketiga orang tua (Ibu, Mama dan Papa), putri tercinta Daisha, dan teman-teman yang selalu menjadi support sistem, serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang berperan dalam suksesnya penyusunan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan tesis ini. Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat baik bagi penulis maupun pada seluruh pembacanya.

Surabaya, Maret 2025

Nia Rulinggar Putri M.

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN PERSETUJUAN | i |
| SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI | ii |
| ABSTRAK | iii |
| ABSTRACT | iv |
| PRAKATA | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4. Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.5. Kerangka Berpikir..... | 5 |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1. Penyakit Antraknosa | 6 |
| 2.1.1 Arti Penting Penyakit Antraknosa | 6 |
| 2.1.2 Gejala Penyakit Antraknosa..... | 6 |
| 2.1.3 Penyebab Penyakit Antraknosa..... | 7 |
| 2.1.4 Penyebab Penyakit Antraknosa..... | 8 |
| 2.1.5 Usaha Pengendalian Penyakit Antraknosa..... | 9 |
| 2.2. Pengendalian Hayati | 9 |
| 2.2.1 Agensia Hayati <i>Streptomyces</i> sp. | 9 |
| 2.2.2 Agensia Hayati <i>Trichoderma harzianum</i> | 11 |
| 2.3. Media Tumbuh Alternatif untuk <i>Streptomyces</i> sp. dan <i>Trichoderma</i> <i>harzianum</i> | 14 |
| 2.4. Hipotesis | 15 |
| BAB III. METODE PENELITIAN | 16 |
| 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian | 16 |
| 3.2. Alat dan Bahan | 16 |
| 3.2.1 Alat..... | 16 |
| 3.2.2 Bahan..... | 16 |

| | | |
|----------------------------|---|-----------|
| 3.3. | Tahapan Metode Penelitian | 17 |
| 3.4. | Pelaksanaan Penelitian..... | 18 |
| 3.4.1 | Tahap Awal Persiapan..... | 18 |
| 3.4.2 | Pengujian Secara <i>InVitro</i> | 21 |
| 3.4.3 | Pengujian Secara <i>InVivo</i> | 25 |
| 3.4.4 | Parameter Penelitian | 29 |
| BAB IV. | HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 30 |
| 4.1. | Hasil Isolasi dan Identifikasi <i>Colletotrichum capsici</i> Penyebab Penyakit Antraknosa..... | 30 |
| 4.2. | Hasil Uji Patogenesitas <i>Colletotrichum capsici</i> | 31 |
| 4.3. | Hasil Peremajaan <i>Streptomyces</i> sp. dan <i>Trichoderma harzianum</i> | 32 |
| 4.4. | Uji Kompatibilitas <i>Streptomyces</i> sp. dan <i>Trichoderma harzianum</i> | 34 |
| 4.5. | Uji Antagonis <i>Streptomyces</i> sp. dan <i>Trichoderma harzianum</i> terhadap <i>Colletotrichum capsici</i> | 36 |
| 4.6. | Uji Media Tumbuh Alternatif | 39 |
| 4.7. | Uji Efektifitas <i>Streptomyces</i> sp. dan <i>Trichoderma harzianum</i> terhadap penyakit antraknosa pada buah cabai rawit..... | 48 |
| 4.8. | Uji Efektifitas <i>Streptomyces</i> sp. dan <i>Trichoderma harzianum</i> terhadap penyakit antraknosa pada benih cabai rawit..... | 52 |
| BAB V. | KESIMPULAN DAN SARAN..... | 57 |
| 5.1. | Simpulan..... | 57 |
| 5.2. | Saran | 57 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 58 |
| LAMPIRAN 1. | Hasil Analisis SPSS (Parameter Tabel Annova)..... | 65 |
| LAMPIRAN 2. | DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN | 71 |
| LAMPIRAN 3. | Hasil Uji Kemiripan Menggunakan Turnitin..... | 72 |

DAFTAR TABEL

| No. | Teks | Halaman |
|-----|--|---------|
| 1. | Tabel 1. Komposisi perlakuan media tumbuh alternatif untuk <i>Streptomyces</i> Sp. dan <i>Trichoderma harzianum</i> | 25 |
| 2. | Tabel 2. Kriteria kerusakan cabai rawit didasarkan pada keparahan penyakit..... | 27 |
| 3. | Tabel 3. Daya Hambat setiap perlakuan | 36 |
| 4. | Tabel 4. Pertumbuhan koloni <i>Streptomyces</i> sp. S6 dan <i>Trichoderma harzianum</i> TM pada media tumbuh alternatif selama 6 minggu..... | 40 |
| 5. | Tabel 5. Keparahannya penyakit pada buah cabai..... | 49 |
| 6. | Tabel 6. Persentase rebah kecambah pada benih cabai..... | 52 |

DAFTAR GAMBAR

| No. | Teks | Halaman |
|-----|--|---------|
| 1. | Gambar 1. Kerangka Berpikir..... | 5 |
| 2. | Gambar 2. Morfologi jamur <i>Colletotrichum capsici</i> perbesaran 40x; a(1) aservulus, (2)seta, (3)konidia dan (4)konidiofor; (b) bentuk spora <i>Colletotrichum capsici</i> (Sudania et al., 2023). | 8 |
| 3. | Gambar 3. a. Koloni <i>Streptomyces</i> sp. isolat S6 pada media GNA (15 hsi), b.Spora dan hifa <i>Streptomyces</i> sp.; (1) spora berantai dan hifa lurus bercabang tidak bersekat perbesaran 1000x (Hakim L., 2023)..... | 10 |
| 4. | Gambar 4. a. Koloni jamur <i>Trichoderma harzianum</i> isolat TM pada media PDA (7hsi), b. Jamur <i>T. harzianum</i> (1) Hifa dan (2) Spora dengan perbesaran 40x (Ummah R., 2023)..... | 12 |
| 5. | Gambar 5. Bagan Alur Penelitian | 17 |
| 6. | Gambar 6. Tanaman Cabai yang terserang antraknosa..... | 19 |
| 7. | Gambar 7. Skema peletakan inokulum dalam Uji Kompatibilitas | 21 |
| 8. | Gambar 8. Gejala antraknosa pada buah cabai; (a) di bagian tengah buah; (b) seluruh buah mengering dan keriput..... | 30 |
| 9. | Gambar 9. Morfologi koloni <i>Colletotrichum capsici</i> pada media PDA 7hsi | 31 |
| 10. | Gambar 10. Mikroskopis Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> , a. Hifa dengan perbesaran 1000x, b. Konidia dengan perbesaran 1000x..... | 31 |
| 11. | Gambar 11. Gejala antraknosa pada buah cabai; (a) pada hari ke-4; (b) pada hari ke-10..... | 32 |
| 12. | Gambar 12. <i>Streptomyces</i> sp. isolat S6, (a) Morfologi koloni, (b) rantai spora dengan perbesaran 1000x..... | 33 |
| 13. | Gambar 13. Jamur <i>Trichoderma harzianum</i> isolat TM, (a) Morfologi koloni, (b) Hifa dan spora dengan perbesaran 40x 1.spora; 2.hifa | 33 |
| 14. | Gambar 14. Makroskopis koloni <i>Streptomyces</i> sp. isolat S6 dan <i>Trichoderma harzianum</i> isolat TM di media PDA (7hsi)..... | 34 |
| 15. | Gambar 15. <i>Streptomyces</i> sp. dan <i>Trichoderma harzianum</i> dengan perbesaran 1000x; (1) Hifa <i>T.harzianum</i> , (2) Spora <i>T.harzianum</i> , (3) Rantai spora <i>Streptomyces</i> sp. | 35 |

| | |
|---|----|
| 16. Gambar 16. Pertumbuhan koloni <i>Colletotrichum capsici</i> (Metode Culture filtrate) umur 7hsi, (a). <i>C.capsici</i> tanpa filtrat S dan T, (b). <i>C.capsici</i> di media filtrat S, (c). <i>C.capsici</i> di media filtrat T, (d). <i>C.capsici</i> di media filtrat ST. | 37 |
| 17. Gambar 17. Dinamika pertumbuhan <i>Streptomyces</i> sp. pada media tumbuh alternatif..... | 41 |
| 18. Gambar 18. Dinamika pertumbuhan <i>Trichoderma harzianum</i> pada media tumbuh alternatif..... | 44 |
| 19. Gambar 19. Dinamika pertumbuhan kombinasi <i>Streptomyces</i> sp. dan <i>Trichoderma harzianum</i> pada media tumbuh alternatif..... | 47 |
| 20. Gambar 20. Uji Efektifitas APH terhadap penyakit antraknosa pada buah cabai rawit; | 51 |
| 21. Gambar 21. Gejala rebah kecambah pada buah cabai dengan perlakuan kontrol (tanpa <i>Streptomyces</i> sp. dan <i>Trichoderma harzianum</i>) pada pengamatan: a.7 hst; b.14 hst; c. 21 hst. | 54 |
| 22. Gambar 22. Gejala rebah kecambah pada buah cabai dengan perlakuan kombinasi <i>Streptomyces</i> sp. dan <i>Trichoderma harzianum</i> di media EKG pada pengamatan: a. 7 hst; b.14 hst; c. 21 hst. | 55 |
| 23. Gambar 23. Gejala rebah kecambah pada buah cabai dengan perlakuan kombinasi <i>Streptomyces</i> sp. dan <i>Trichoderma harzianum</i> di media Air Cucian Beras pada pengamatan: a. 7 hst; b.14 hst; c.21 hst. | 56 |

DAFTAR LAMPIRAN

| No. | Teks | Halaman |
|-----|--|---------|
| 1. | Tabel Lampiran 1. Hasil Uji Antagonis <i>Streptomyces</i> sp. dan <i>Trichoderma harzianum</i> terhadap <i>Colletotrichum capsici</i> | 65 |
| 2. | Tabel Lampiran 2. Hasil Uji Media Tumbuh Pada Minggu Ke-1 HSI..... | 65 |
| 3. | Tabel Lampiran 3. Hasil Uji Media Tumbuh Pada Minggu Ke-2 HSI..... | 66 |
| 4. | Tabel Lampiran 4. Hasil Uji Media Tumbuh Pada Minggu Ke-3 HSI..... | 66 |
| 5. | Tabel Lampiran 5. Hasil Uji Media Tumbuh Pada Minggu Ke-4 HSI..... | 67 |
| 6. | Tabel Lampiran 6. Hasil Uji Media Tumbuh Pada Minggu Ke-5 HSI..... | 67 |
| 7. | Tabel Lampiran 7. Hasil Uji Media Tumbuh Pada Minggu Ke-6 HSI..... | 68 |
| 8. | Tabel Lampiran 8. Hasil Uji Efektifitas <i>Streptomyces</i> sp. dan <i>Trichoderma harzianum</i> terhadap Penyakit Antraknosa Pada Buah Cabai 7 HSI..... | 68 |
| 9. | Tabel Lampiran 9. Hasil Uji Efektifitas <i>Streptomyces</i> sp. dan <i>Trichoderma harzianum</i> terhadap Penyakit Antraknosa Pada Buah Cabai 14HSI..... | 69 |
| 10. | Tabel Lampiran 10. Uji Efektifitas <i>Streptomyces</i> sp. dan <i>Trichoderma harzianum</i> terhadap Penyakit Antraknosa Pada Benih Cabai 7 HST..... | 69 |
| 11. | Tabel Lampiran 11. Uji Efektifitas <i>Streptomyces</i> sp. dan <i>Trichoderma harzianum</i> terhadap Penyakit Antraknosa Pada Benih Cabai 14 HST | 70 |
| 12. | Tabel Lampiran 12. Uji Efektifitas <i>Streptomyces</i> sp. dan <i>Trichoderma harzianum</i> terhadap Penyakit Antraknosa Pada Benih Cabai 21 HST | 70 |