

**UJI DAYA TAHAN DAN POTENSI BIODEGRADASI ISOLAT *Streptomyces* sp.
TERHADAP FUNGISIDA BERBAHAN AKTIF PROPINEB 70% SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

Diajukan kepada Program Studi Agroteknologi
Untuk Menyusun Skripsi



Disusun Oleh :
NADYA NAURAH SARI
NPM. 21025010171

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

**UJI DAYA TAHAN DAN POTENSI BIODEGRADASI ISOLAT *Streptomyces*
sp. TERHADAP FUNGISIDA BERBAHAN AKTIF PROPINEB 70%
SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan
dan Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Program Studi Agroteknologi



Disusun Oleh:
NADYA NAURAH SARI
NPM. 21025010171

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

LEMBAR PENGESAHAN

UJI DAYA TAHAN DAN POTENSI BIODEGRADASI ISOLAT *Streptomyces*
sp. TERHADAP FUNGISIDA BERBAHAN AKTIF PROPINEB 70%
SECARA IN VITRO

Diajukan Oleh:

NADYA NAURAH SARI
NPM. 21025010171

Telah diajukan pada tanggal:
21 November 2025

Skripsi ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P
NIP. 19660509 199203 1001


Dr. Ir. Sri Wivatningsih, M.P
NIP. 19661002 199203 2001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

Koordinator Progam Studi
S1 Agroteknologi


Prof. Dr. Ir. Wanti Mindari, M.P
NIP. 19631208 199003 2001


Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P
NIP. 19660509 199203 1001

LEMBAR PENGESAHAN

**UJI DAYA TAHAN DAN POTENSI BIODEGRADASI ISOLAT *Streptomyces*
sp. TERHADAP FUNGISIDA BERBAHAN AKTIF PROPINEB 70%
SECARA IN VITRO**

Disusun Oleh:

NADYA NAURAH SARI
NPM. 21025010171

Telah diajukan pada tanggal:
21 November 2025

Skripsi ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P
NIP. 19660509 199203 1001


Dr. Ir. Sri Wivatiningsih, M.P
NIP. 19661002 199203 2001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Nama : Nadya Naurah Sari

NPM : 21025010171

Program : Sarjana (S1)

Fakultas : Pertanian

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah berupa skripsi/tugas akhir ini tidak terdapat bagian mana pun yang merupakan jiplakan dari karya ilmiah orang lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi mana pun. Saya juga menyatakan bahwa tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis maupun diterbitkan oleh pihak lain, kecuali karya atau pendapat yang secara sah dikutip dalam naskah ini dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Saya menyatakan bahwa skripsi ini sepenuhnya bebas dari unsur plagiarisme. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya indikasi plagiarisme dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya paksaan dari pihak mana pun, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 3 November 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Nadya Naurah Sari
NPM. 21025010171

**UJI DAYA TAHAN DAN POTENSI BIODEGRADASI ISOLAT *Streptomyces*
sp. TERHADAP FUNGISIDA BERBAHAN AKTIF PROPINEB 70%
SECARA IN VITRO**

Nadya Naurah Sari, Tri Mujoko*, & Sri Wiyatiningsih

Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Universitas Pembangunan
Nasional “Veteran” Jawa Timur

*Corresponding Author: trimujoko.agri@upnjatim.ac.id

ABSTRACT

The intensive use of propineb-based fungicides in agriculture can negatively affect the environment due to toxic and persistent residues in soil. An environmentally friendly approach to reduce these impacts is bioremediation using microorganisms such as *Streptomyces* sp. This study aimed to examine the tolerance and biodegradation potential of *Streptomyces* sp. against 70% propineb fungicide under in vitro conditions. The research was conducted at the Kesehatan Tanaman 1 Laboratory, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” East Java, from June to August 2025. The experiments were carried out in two stages: (1) tolerance tests on Glucose Nutrient Agar medium supplemented with propineb at five concentrations (0; 0,50; 1,00; 1,50; 2,00 g/L), and (2) degradation tests using a dual-culture method with *Colletotrichum* sp. as a bioindicator. Observation variables included colony counts of *Streptomyces* sp. determined by the Total Plate Count (TPC) method for tolerance testing, changes in absorbance values ($Abs_0 - Abs_7$) as an indicator of medium turbidity, colony diameter of *Colletotrichum* sp., and relative inhibition level (THR) for degradation assessment. Results showed that *Streptomyces* sp. was able to grow at all treatments, with the highest population of $1,42 \times 10^4$ CFU/mL, decreasing with higher concentrations to $3,22 \times 10^{10}$ CFU/mL. Absorbance values increased in all treatments, with the highest ΔAbs (0,977) at 1.50 g/L. *Colletotrichum* sp. colonies ranged from 3,49 cm in the negative control to 2,24 cm at 2,00 g/L, while THR values were between 3,17% and 35,48%. These findings indicate that *Streptomyces* sp. can survive in propineb-containing media and fungicide concentration affects relative inhibition against *Colletotrichum* sp.

Keywords: Actinobacteria, Pesticide detoxification, soil microorganism

ABSTRAK

Penggunaan fungisida berbahan aktif propineb yang tinggi di sektor pertanian dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan akibat residu yang bersifat toksik dan persisten di tanah. Pendekatan ramah lingkungan untuk mengurangi dampak tersebut adalah melalui bioremediasi dengan memanfaatkan mikroorganisme seperti *Streptomyces* sp. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji daya tahan dan potensi biodegradasi *Streptomyces* sp. terhadap fungisida berbahan aktif propineb 70% secara in vitro. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kesehatan Tanaman 1 UPN “Veteran” Jawa Timur pada Juni-Agustus 2025. Pengujian dilakukan melalui dua tahapan, yaitu uji daya tahan pada media Glucose Nutrient Agar yang dicampur propineb dengan lima tingkat konsentrasi (0; 0,50; 1,00; 1,50; 2,00 g/L) dan uji potensi degradasi menggunakan metode biakan ganda dengan jamur indikator *Colletotrichum* sp. sebagai bioindikator. Variabel pengamatan meliputi jumlah koloni *Streptomyces* sp. menggunakan metode Total Plate Count (TPC) untuk uji ketahanan, perubahan nilai absorbansi ($Abs_0 - Abs_7$) sebagai indikator kekeruhan medium, diameter pertumbuhan *Colletotrichum* sp. serta nilai tingkat hambatan relatif (THR) untuk uji degradasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Streptomyces* sp. tetap tumbuh pada semua perlakuan dengan populasi tertinggi $1,42 \times 10^4$ CFU/mL dan menurun seiring penambahan konsentrasi hingga $3,22 \times 10^{10}$ CFU/mL. Nilai absorbansi meningkat pada seluruh perlakuan, dengan ΔAbs tertinggi pada konsentrasi 1,50 g/L sebesar 0,977. Pengamatan terhadap *Colletotrichum* sp. menunjukkan adanya variasi diameter koloni dari 3,49 cm pada kontrol negatif hingga 2,24 cm pada konsentrasi 2,00 g/L dan nilai THR berada pada kisaran 3,17-35,38%. Data tersebut menyatakan bahwa *Streptomyces* sp. dapat bertahan pada kondisi medium yang mengandung propineb dan perubahan konsentrasi fungisida berpengaruh terhadap tingkat hambatan relatif terhadap *Colletotrichum* sp.

Kata kunci: Actiobakteria, detoksifikasi pestisida, mikroorganisme tanah.

PRAKATA

Penulis mengungkapkan segala puji dan rasa syukur kepada Allah SWT atas anugerah rahmat, petunjuk, dan bimbingan-Nya, yang memungkinkan penulis menyelesaikan skripsi dengan judul “Uji Daya Tahan dan Potensi Biodegradasi Isolat *Streptomyces* sp. terhadap Fungisida Berbahan Aktif Propineb 70% Secara In Vitro”. Skripsi ini disiapkan sebagai pemenuhan terhadap ketentuan akademik untuk tugas akhir pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini terdapat sejumlah kekurangan dan batasan. Oleh sebab itu, pada momen ini, penulis bermaksud menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi, dorongan, dan arahan selama tahapan penyusunan skripsi ini, di antaranya:

1. Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P selaku Dosen Pembimbing Utama Penulis, yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dukungan penuh kepada penulisan selama proses penyusunan hingga penyelesaian skripsi ini.
2. Dr. Ir. Sri Wiyatiningsih, M.P selaku Dosen Pembimbing Pendamping Penulis, yang telah memberikan saran, masukan, kritik yang membangun, serta pendampingan berharga selama proses penyusunan dan penyempurnaan skripsi ini.
3. Dr. Dra Endang Tri Wahyu Prasetyawati, M.Si., selaku Dosen Penguji I, yang telah memberikan kritik, saran, serta arahan yang konstruktif hingga sangat membantu penulis dalam meningkatkan kualitas skripsi ini.
4. Dr. Ir. Herry Nirwanto, M.P selaku Dosen Penguji II, yang juga telah memberikan masukan, kritik, dan arahan yang berharga dalam rangka penyempurnaan dan penyusunan skripsi ini.
5. Prof. Dr. Ir. Wanti Mindari, M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian, atas arahan dan kebijakan yang telah memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk belajar dan berkembang.
6. Seluruh dosen dan staf pengajar, terima kasih atas ilmu, bimbingan, serta teladan yang telah diberikan selama masa perkuliahan. Setiap pelajaran dan

nasihat yang disampaikan menjadi bekal berharga dalam perjalanan akademik dan kehidupan penulis ke depan.

7. Kedua orang tua penulis, ayah dan bunda tercinta. Terima kasih atas kasih sayang tanpa batas, doa yang tak pernah berhenti, serta dukungan yang selalu mengiringi setiap langkah penulis. Segala yang penulis capai hari ini tidak akan pernah terjadi tanpa pengorbanan, kesabaran, dan cinta tulus kalian. Terima kasih telah menjadi rumah yang paling hangat untuk kembali, dan alasan terkuat untuk terus melangkah. Setiap usaha dan keberhasilan ini adalah persembahan kecil untuk segala kebaikan yang telah kalian tanamkan dalam hidup penulis.
8. Anin, Zarah, Eiffel, Dina, dan Rachel, sahabat-sahabatku. Terima kasih telah menjadi pelabuhan yang aman di tengah segala lelah dan kebingungan. Kalian tidak hanya hadir dalam tawa, tetapi juga dalam diam dan tangis. Terima kasih untuk setiap nasihat, pelukan, candaan, dan kehadiran yang membuat perjalanan ini jauh lebih berarti. Kalian adalah keluarga yang penulis temukan di tengah perjalanan, dan penulis bersyukur Tuhan mempertemukan kita di waktu yang tepat.
9. Najla dan Fiqah, selaku teman seperjuangan. Terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, dan semangat yang tak pernah padam. Kita telah melewati hari-hari panjang, lembur yang tak berujung, serta perjuangan yang penuh cerita. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini—saling menguatkan di saat ragu dan saling menertawakan di sela lelah. Semoga setiap langkah kita membawa kebanggaan dan kebaikan, di mana pun jalan kita berakhir nanti.
10. Seluruh teman-teman penulis, yang telah memberikan dukungan, dorongan, semangat, serta kebersamaan yang berarti, sehingga membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
11. *And last but not least, to myself. Thank you for holding on when everything felt heavy. Thank you for waking up each day and choosing to try again, even when the world seemed quiet and uncertain. You've faced moments of doubt, exhaustion, and fear—yet you kept going. You've learned, stumbled, cried, and grown. This journey wasn't easy, but you did it. Be proud of the person you've become, because every late night, every tear, and every quiet victory*

has led you here. You are proof that gentle persistence can carry even the heaviest dreams toward the light.

Walaupun demikian, penulis berkomitmen untuk berupaya semaksimal mungkin guna mencapai kesempurnaan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun sebagai kontribusi yang berharga untuk meningkatkan kualitas laporan pada kesempatan penulisan berikutnya.

Surabaya, 3 November 2025

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pestisida	4
2.1.1. Jenis-Jenis Pestisida	4
2.1.2. Kelebihan dan Kekurangan Pestisida.....	6
2.1.3. Residu Pestisida	6
2.2. Bahan Aktif Propineb.....	7
2.2.1. Residu Propineb	7
2.3. Bioremediasi	8
2.3.1. Keunggulan dan Kelemahan Bioremediasi	9
2.3.2. Jenis-Jenis Bioremediasi	9
2.4. <i>Streptomyces</i> sp.....	10
2.4.1. Klasifikasi <i>Streptomyces</i> sp.....	10
2.4.2. Morfologi <i>Streptomyces</i> sp.....	11
2.4.3. Peran <i>Streptomyces</i> sp.....	12
2.5. Ketahanan <i>Streptomyces</i> sp.....	13
2.5.1. Ketahanan <i>Streptomyces</i> sp. Terhadap Bahan Aktif.....	14
2.6. Jamur Patogen <i>Colletotrichum</i> sp. sebagai Bioindikator	14
2.6.1. Klasifikasi <i>Colletotrichum</i> sp.....	14
2.6.2. Peranan <i>Colletotrichum</i> sp. sebagai Patogen Tanaman.....	15
2.6.3. Hubungan <i>Colletotrichum</i> sp. dengan Fungisida	15
2.6.4. Konsep Bioindikator dalam Evaluasi Lingkungan	15

2.6.5. Pemilihan <i>Colletotrichum</i> sp. sebagai Bioindikator.....	16
2.7. Pemanfaatan <i>Streptomyces</i> sp Sebagai Biodegradatosr	16
2.7.1. Faktor yang Memengaruhi Efektivitas Degradasi <i>Streptomyces</i> sp.	17
2.7.2. Kemampuan <i>Streptomyces</i> sp. dalam Mendegradasi Bahan Aktif	17
2.7.3. Metode yang Digunakan dalam Penelitian	17
2.8. Hipotesis	18
III. METODE PENELITIAN	19
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.2. Bahan dan Alat	19
3.3. Rancangan Penelitian.....	19
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	22
3.4.1. Sterilisasi Alat	22
3.4.2. Pembuatan Medium	22
3.4.3. Perbanyak Isolat <i>Streptomyces</i> sp.	23
3.4.4. Perbanyak Isolat <i>Colletotrichum</i> sp.	23
3.4.5. Pembuatan Larutan Stok Fungisida	24
3.4.6. Uji Ketahanan <i>Streptomyces</i> sp. Terhadap Fungisida Propineb	24
3.4.7. Uji Degradasi Propineb oleh <i>Streptomyces</i> sp.	25
3.4.8. Analisis Absorbansi (Abs) sebagai Indikator Pertumbuhan dan Potensi Degradasi Fungisida oleh <i>Streptomyces</i> sp.....	26
3.5. Variabel Pengamatan.....	27
3.6. Analisis Data.....	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1. Identifikasi <i>Streptomyces</i> sp.....	31
4.2. Identifikasi <i>Colletotrichum</i> sp.....	32
4.3. Uji Daya Tahan <i>Streptomyces</i> sp. terhadap Fungisida Propineb.....	33
4.4. Uji Degradasi Fungisida Propineb oleh <i>Streptomyces</i> sp. secara <i>In</i> <i>Vitro</i>	35
4.5. Absorbansi Medium sebagai Indikator Pertumbuhan <i>Streptomyces</i> sp.	39
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	42

5.1. Simpulan	42
5.2. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
2.1.	Klasifikasi pestisida didasarkan pada tingkat toksisitasnya sebagaimana ditetapkan oleh World Health Organization (WHO)	5
2.2.	Klasifikasi pestisida didasarkan pada tingkat toksisitasnya menurut standar Globally Harmonized System (GHS).....	6
2.3.	Informasi bahan aktif propineb yang terkandung dalam fungisida	8
4.1.	Rerata Koloni <i>Streptomyces</i> sp. Pada Perlakuan Konsentrasi Bahan Aktif Propineb 70%.....	34
4.2.	Pengaruh degradasi <i>Streptomyces</i> sp. terhadap fungisida berbahan aktif propineb melalui rerata diameter koloni <i>Colletotrichum</i> sp.	36
4.3.	Pengaruh degradasi <i>Streptomyces</i> sp. terhadap fungisida berbahan aktif propineb melalui persentase penghambatan koloni <i>Colletotrichum</i> sp.	37
4.4.	Nilai absorbansi (Δ Abs) dan konversi sel pada medium GNB dengan perlakuan.....	39

Lampiran

1.	Uji Normalitas daya tahan <i>Streptomyces</i> sp. terhadap propineb	52
2.	Uji Homogenitas daya tahan <i>Streptomyces</i> sp. terhadap propineb	52
3.	Uji ANOVA daya tahan <i>Streptomyces</i> sp. terhadap propineb	52
4.	Uji lanjut BNJ daya tahan <i>Streptomyces</i> sp. terhadap propineb	52
5.	Uji Normalitas degradasi <i>Streptomyces</i> sp. terhadap propineb melalui diameter <i>Colletotrichum</i> sp.	53
6.	Uji Homogenitas degradasi <i>Streptomyces</i> sp. terhadap propineb melalui diameter <i>Colletotrichum</i> sp.	53
7.	Uji ANOVA degradasi <i>Streptomyces</i> sp. terhadap propineb melalui diameter <i>Colletotrichum</i> sp.	53
8.	Uji lanjut BNJ degradasi <i>Streptomyces</i> sp. terhadap propineb melalui diameter <i>Colletotrichum</i> sp.	53
9.	Uji Normalitas THR degradasi <i>Streptomyces</i> sp. terhadap propineb melalui diameter <i>Colletotrichum</i> sp.	54
10.	Uji Homogenitas THR degradasi <i>Streptomyces</i> sp. terhadap propineb melalui diameter <i>Colletotrichum</i> sp.	54

11. Uji ANOVA THR degradasi <i>Streptomyces</i> sp. terhadap propineb melalui diameter <i>Colletotrichum</i> sp.	54
12. Uji lanjut BNJ THR degradasi <i>Streptomyces</i> sp. terhadap propineb melalui diameter <i>Colletotrichum</i> sp.	54

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
2.1.	Morfologi Koloni <i>Streptomyces</i> sp. strain I18 secara (a) makroskopik; (b) mikroskopik	11
2.2.	Morfologi mikroskopis <i>Streptomyces</i> sp. (a) Struktur perbesaran mikroskopis 400x; (b) Rantai Spora <i>Streptomyces</i> sp. melalui analisa <i>scanning electron microscopy</i> (SEM)	12
3.1.	Denah Percobaan Uji Ketahanan <i>In Vitro</i>	21
3.2.	Denah Percobaan Uji Potensi Degradasi <i>In Vitro</i>	22
3.5.	Denah Uji Degradasi Propineb oleh <i>Streptomyces</i> sp. (A) Kertas Whatman yang telah direndam larutan fungisida; (B) Jamur <i>Colletotrichum</i> sp.)	26
4.1.	Morfologi makroskopis dan mikroskopis <i>Streptomyces</i> sp. (A) Koloni <i>Streptomyces</i> sp. 14 Hsi; (B) Spora; (C) Hifa	31
4.2.	Morfologi makroskopis dan mikroskopis <i>Colletotrichum</i> sp. (A) Makroskopis <i>Colletotrichum</i> sp. tampak belakang, (B.1) Karakteristik mikroskopis hifa bersekat, (B.2) Konidia berbentuk silindris bersekat.....	32

Lampiran

13.	Pengaruh fungisida propineb terhadap pertumbuhan koloni <i>Streptomyces</i> sp. ulangan ke-1	55
14.	Pengaruh fungisida propineb terhadap pertumbuhan koloni <i>Streptomyces</i> sp. ulangan ke-2	55
15.	Pengaruh fungisida propineb terhadap pertumbuhan koloni <i>Streptomyces</i> sp. ulangan ke-3	56
16.	Pengaruh fungisida propineb terhadap pertumbuhan koloni.. <i>Streptomyces</i> sp. ulangan ke-4	56
17.	Pengaruh fungisida propineb terhadap pertumbuhan koloni.. <i>Streptomyces</i> sp. ulangan ke-5	57
18.	Pengaruh uji degradasi fungisida propineb terhadap pertumbuhan diameter jamur <i>Colletotrichum</i> sp. ulangan ke-1	57
19.	Pengaruh uji degradasi fungisida propineb terhadap pertumbuhan diameter jamur <i>Colletotrichum</i> sp. ulangan ke-2.....	58

20. Pengaruh uji degradasi fungisida propineb terhadap pertumbuhan diameter jamur <i>Colletotrichum</i> sp. ulangan ke-3.....	58
21. Pengaruh uji degradasi fungisida propineb terhadap pertumbuhan diameter jamur <i>Colletotrichum</i> sp. ulangan ke-4.....	59