

**POTENSI LIMBAH CAIR TAHU DAN MOLASE SEBAGAI MEDIA  
ALTERNATIF *Streptomyces* sp DALAM MENEKAN PENYAKIT LAYU  
FUSARIUM PADA TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.)**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**Syhbana Paramarta**

**21025010201**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA  
TIMUR**

**SURABAYA**

**2026**

**POTENSI LIMBAH CAIR TAHU DAN MOLASE SEBAGAI MEDIA  
ALTERNATIF *Streptomyces* sp DALAM MENEKAN PENYAKIT LAYU  
FUSARIUM PADA TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.)**

**SKRIPSI**



Oleh:  
**Syahbana Paramarta**  
21025010201

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA  
TIMUR  
SURABAYA**

**2026**

**POTENSI LIMBAH CAIR TAHU DAN MOLASE SEBAGAI MEDIA  
ALTERNATIF *Streptomyces* sp DALAM MENEKAN PENYAKIT LAYU  
FUSARIUM PADA TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.)**

Oleh:

Syabhana Paramarta

NPM: 21025010201

Telah diajukan pada tanggal:

22 Mei 2026

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. Dra. Endang Triwahyu P., M.Si.  
NIP. 19641203 199103 2001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

Koordinator Program Studi  
Agroteknologi

Prof. Dr. Ir. Wanti Mindari, M.P.  
NIP. 19634208 199003 2001

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

**POTENSI LIMBAH CAIR TAHU DAN MOLASE SEBAGAI MEDIA  
ALTERNATIF *Streptomyces* sp DALAM MENEKAN PENYAKIT LAYU  
FUSARIUM PADA TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.)**

Oleh:

Syabhana Paramarta  
NPM: 21025010201

Telah diajukan pada tanggal:  
22 Mei 2026

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. Dra. Endang Triwahyu P., M.Si  
NIP. 19641203 199103 2001

## **SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syahbana Paramarta

NPM : 21025010201

Program : Sarjana (S1)

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa dalam dokumen Skripsi 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 kemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi 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, 21 Mei 2026

Yang membuat pernyataan,



**Syahbana Paramarta**  
NPM. 21025010201

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Potensi Limbah Cair Tahu dan Molase Sebagai Media Alternatif *Streptomyces* Sp. Dalam Menekan Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Tomat (*Solanum Lycopersicum* L.)” untuk memenuhi syarat melaksanakan skripsi. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P selaku Dosen Pembimbing Utama Skripsi dan Koordinator Program Studi S1 Agroteknologi yang bersedia diambil waktunya, membagi ilmu pengetahuannya, dan menyempatkan tenaganya untuk membimbing penulis dalam menulis skripsi.
2. Dr. Dra. Endang Triwahyu P., M.Si selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang bersedia diambil waktunya, membagi ilmu pengetahuannya, dan menyempatkan tenaganya untuk membimbing penulis dalam menulis skripsi.
3. Dr.Ir. Sri Wiyatiningsih, M.P selaku dosen penguji pertama yang telah memberikan kritik, saran, dan arahan yang berharga untuk penulisan skripsi ini.
4. Dr.Ir. Arika Purnawati, M.P selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan kritik, saran, dan arahan yang berharga untuk penulisan skripsi ini.
5. Prof. Dr. Ir. Wanti Mindari, M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. Teristimewa untuk kedua orang tua saya yang saya cintai dan sangat saya banggakan, terima kasih sudah memupuk saya dengan kasih sayang dan melumuri saya dengan doa yang tulus.
7. Kedua adik saya, Atika Syafira dan Assifa Salsabila. Terima kasih sudah menjadi penghibur ditengah hiruk pikuknya proses pengerjaan skripsi ini.

8. Untuk diri saya sendiri, Syahbana Paramarta terima kasih sudah berjuang melawan segala takutmu meskipun ini bukan akhir dari langkahmu, harap setelah ini semoga langkahmu lebih lebar, berani, percaya diri, teguh nan bijaksana.
9. Keluarga besar kobar (Kontrakan Barokah) yaitu Ahmad Davin N.A, Yoga Gregorius Sembiring, Muhammad Sultan Nasrulloh, Muhammad Fikri Yudhistira, dan Zain Muzadid. Terima kasih sudah menjadi rumah tak berdinding bagi saya di perantauan dan banyak pelajaran berharga yang saya dapat. Saya harap tali hubungan ini kekal.
10. Siapapun yang telah memberikan dukungan kepada saya, saya ucapkan terima kasih.

Penulis menyadari bahwa skripsi yang dibuat ini masih ada kekurangan, maka dari itu penulis mengharap saran dan tuntunan untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini membawakan manfaat dan berkah terhadap semua pihak.

Surabaya, Februari 2026

Penulis

**POTENSI LIMBAH CAIR TAHU DAN MOLASE SEBAGAI MEDIA ALTERNATIF *Streptomyces* sp DALAM MENEKAN PENYAKIT LAYU FUSARIUM PADA TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.)**

**Syahbana Paramarta, Tri Mujoko\*, Endang Triwahyu Prasetyawati**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Email korespondensi: [trimujoko.agri@upnjatim.ac.id](mailto:trimujoko.agri@upnjatim.ac.id)

**ABSTRAK**

Pemanfaatan limbah cair tahu dan molase sebagai media alternatif pertumbuhan *Streptomyces* sp. diharapkan mampu mendukung aktivitas antagonis *Streptomyces* sp. terhadap *Fusarium* sp. secara *in vitro* maupun *in vivo*. Penelitian ini disusun dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Hasil penelitian menunjukkan jumlah koloni paling banyak terdapat pada media kombinasi limbah cair tahu dan molase sebesar  $1,91 \times 10^9$  CFU/ml pada pengamatan ke 48 jam. Sedangkan jumlah koloni paling rendah yaitu pada media molase (M2) pada waktu pengamatan 24 jam sebesar  $5,7 \times 10^8$  CFU/ml, dan diikuti dengan media limbah cair tahu (M1) pada pengamatan 72 jam sebesar  $7,3 \times 10^8$  CFU/ml. Media limbah cair tahu dan molase dapat digunakan sebagai media alternatif pertumbuhan *Streptomyces* sp., dengan jumlah koloni tertinggi pada media M3 (kombinasi limbah cair tahu dan molase). *Streptomyces* sp. yang diperbanyak pada media alternatif juga memiliki daya hambat terhadap *Fusarium* sp. secara *in vitro*, serta mampu menekan intensitas penyakit layu fusarium dan meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat secara *in vivo* dibandingkan kontrol.

Kata kunci: *Streptomyces* sp., limbah cair tahu, molase, media alternatif, *Fusarium* sp.

**ABSTRACT**

*The utilization of tofu wastewater and molasses as alternative media for the growth of Streptomyces sp. is expected to support the antagonistic activity of Streptomyces sp. against Fusarium sp. both in vitro and in vivo. This study was arranged using a non-factorial Completely Randomized Design (CRD). The results showed that the highest colony number was obtained in the combination medium of tofu wastewater and molasses, reaching  $1.91 \times 10^9$  CFU/ml at 48 hours of observation. Meanwhile, the lowest colony number was observed in the molasses medium (M2) at 24 hours of observation, amounting to  $5.7 \times 10^8$  CFU/ml, followed by the tofu wastewater medium (M1) at 72 hours of observation with  $7.3 \times 10^8$  CFU/ml. Tofu wastewater and molasses could be used as alternative media for the growth of Streptomyces sp., with the highest colony number obtained in M3 medium (combination of tofu wastewater and molasses). Streptomyces sp. propagated in the alternative media also showed inhibitory activity against Fusarium sp. in vitro, and was able to suppress the intensity of Fusarium wilt disease and enhance tomato plant growth in vivo compared to the control.*

*Keyword: Streptomyces sp., tofu wastewater, molasses, alternative media, Fusarium sp.*

## DAFTAR ISI

PRAKATA .....	i
ABSTRAK.....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Rumusan masalah.....	3
1.3. Tujuan penelitian .....	3
1.4. Manfaat penelitian .....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanaman tomat .....	5
2.1.1 Morfologi tomat .....	5
2.1.2 Syarat tumbuh .....	7
2.1.3 Fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat .....	7
2.2 <i>Fusarium</i> sp.....	8
2.2.1 Morfologi <i>Fusarium</i> sp.....	9
2.2.2 Bioekologi <i>Fusarium</i> sp.....	10
2.3 <i>Streptomyces</i> sp. ....	10
2.3.1 Karakteristik <i>Streptomyces</i> sp. ....	10
2.3.2 Peran <i>Streptomyces</i> sp. sebagai agensia hayati .....	12
2.4 Potensi limbah cair sebagai media alternatif <i>Streptomyces</i> sp. ....	13
2.4.1 Limbah cair tahu sebagai media alternatif.....	13
2.4.2 Molase sebagai media alternatif.....	13
2.5. Hipotesis.....	14
III. METODE PENELITIAN.....	15
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	15
3.2. Alat dan Bahan .....	15
3.3. Rancangan Penelitian .....	15
3.4. Persiapan penelitian.....	17
3.4.1. Sterilisasi Alat .....	17

3.4.2. Pembuatan Media GNA .....	17
3.4.3. Pembuatan media EKG .....	17
3.4.4. Pembuatan media PDA .....	18
3.4.5. Isolasi <i>Fusarium</i> sp. ....	18
3.4.6. Uji patogenisitas <i>Fusarium</i> sp. ....	18
3.4.7. Peremajaan <i>Streptomyces</i> sp. ....	19
3.4.8. Pembuatan Media Alternatif Limbah Cair Tahu .....	19
3.4.9. Pembuatan Media Alternatif Molase.....	19
3.5. Pelaksanaan penelitian.....	19
3.5.1. Pembuatan suspensi inokulum <i>Streptomyces</i> sp. ....	19
3.5.2. Perbanyakkan <i>Streptomyces</i> sp. pada media alternatif.....	20
3.5.3. Perhitungan koloni <i>Streptomyces</i> sp. ....	20
3.5.4. Uji kitinase .....	20
3.5.5. Uji antagonisme <i>Streptomyces</i> sp. terhadap <i>Fusarium</i> sp. secara <i>in vitro</i> .....	21
3.5.6. Uji antagonisme <i>Streptomyces</i> sp. terhadap <i>Fusarium</i> sp. secara <i>in vivo</i> .....	21
3.6. Variabel pengamatan.....	22
3.6.1. Pengamatan jumlah koloni <i>Streptomyces</i> sp. ....	22
3.6.2. Daya hambat <i>Streptomyces</i> sp. terhadap <i>Fusarium</i> sp. secara <i>in vitro</i> .....	22
3.6.3. Masa inkubasi .....	22
3.6.4. Intensitas penyakit.....	23
3.6.5. Tinggi tanaman.....	23
3.7. Analisis data .....	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1. Isolasi patogen <i>Fusarium</i> sp. ....	25
4.2. Uji patogenisitas .....	26
4.3. Hasil peremajaan isolat <i>Streptomyces</i> sp. ....	27
4.4. Perbanyakkan <i>Streptomyces</i> sp. pada media alternatif.....	28
4.5. Hasil perhitungan koloni <i>Streptomyces</i> sp. ....	29
4.6. Hasil uji antagonisme <i>Streptomyces</i> sp. terhadap <i>Fusarium</i> sp. secara <i>in Vitro</i> .....	32

4.7. Hasil uji antagonisme <i>Streptomyces</i> sp. terhadap <i>Fusarium</i> sp. secara <i>in Vivo</i> .....	35
4.7.1. Masa inkubasi .....	35
4.7.2. Intensitas penyakit.....	37
4.7.3. Tinggi tanaman.....	39
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1. Simpulan.....	41
5.2. Saran .....	41
DAFTAR PUSTAKA .....	42
LAMPIRAN.....	50

## DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
4. 1.	Persentase penghambatan <i>Fusarium</i> sp. oleh <i>Streptomyces</i> sp. pada media alternatif padat .....	33
4. 2.	Intensitas penyakit.....	37
4. 3.	Tinggi tanaman tomat.....	39

### Lampiran

2.	Anova daya hambat <i>In vitro</i> .....	54
3.	Anova masa inkubasi.....	54
4.	Anova intensitas penyakit .....	55
5.	Anova tinggi tanaman .....	57

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
2.1.	Morfologi jamur <i>Fusarium</i> sp. ....	9
2. 2.	Gejala serangan cendawan <i>Fusarium</i> sp. pada tanaman tomat .....	10
2. 3.	Morfologi koloni bakteri <i>Streptomyces</i> sp. secara.....	11
3. 1.	Denah rancangan <i>in vitro</i> .....	16
3. 2.	Denah rancangan <i>in vivo</i> .....	16
3. 3.	Skema metode biakan ganda.....	21
4. 1.	Koloni jamur <i>Fusarium</i> sp. ....	25
4. 2.	Morfologi jamur <i>Fusarium</i> sp. secara mikroskopis dengan perbesaran 1000x. ....	26
4. 3.	Gejala hasil uji patogenisitas <i>Fusarium</i> sp. ....	26
4. 4.	Miselium <i>Fusarium</i> sp. pada area perakaran.....	27
4. 5.	Morfologi koloni <i>Streptomyces</i> sp. ....	27
4. 6.	Morfologi spora <i>Streptomyces</i> sp. memiliki bentuk spora yang berantai dengan perbesaran 400x. ....	28
4. 7.	Perbanyakan <i>Streptomyces</i> sp. pada media alternatif.....	28
4. 8.	Hasil perhitungan Total Plate Count <i>Streptomyces</i> sp. sebagai suspensi perbanyakan pada masing – masing media alternatif. ....	29
4. 9.	Grafik jumlah koloni <i>Streptomyces</i> sp. pada masing-masing media. ....	30
4. 10.	Koloni <i>Streptomyces</i> sp. pada perlakuan M3 (limbah cair tahu dan molase) waktu pengamatan 48 jam. ....	31
4. 11.	Hasil uji antagonisme <i>in vitro</i> <i>Streptomyces</i> sp. terhadap <i>Fusarium</i> sp. pada media (M3) limbah cair tahu dan molase. ....	33
4. 12.	Hasil pengujian aktivitas kitinase <i>Streptomyces</i> sp.....	34
4. 13.	Rata rata masa inkubasi jamur <i>Fusarium</i> sp. ....	36
4. 14.	Gejala serangan <i>Fusarium</i> sp. daun bagian bawah menguning .....	37

### Lampiran

1.	Hasil uji nutrisi molase dan limbah cair tahu.....	50
----	--	----