



**UJI ANTAGONISME CENDAWAN ENDOFIT *Artemisia annua* L.  
TERHADAP CENDAWAN PATOGEN *Fusarium sp.* PENYEBAB  
PENYAKIT LAYU PADA TANAMAN BAWANG MERAH  
(*Allium ascalonicum* L.) SECARA *IN VITRO***

**Skripsi**

Disusun untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian

**Disusun Oleh**

Muhammad Miftahul Hadi Zuhri

NIM: 201941081

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS  
2024**



**UJI ANTAGONISME CENDAWAN ENDOFIT *Artemisia annua* L.  
TERHADAP CENDAWAN PATOGEN *Fusarium sp.* PENYEBAB  
PENYAKIT LAYU PADA TANAMAN BAWANG MERAH  
(*Allium ascalonicum* L.) SECARA *IN VITRO***

**Skripsi**

Diajukan Kepada Fakultas Pertanian Universitas  
Muria Kudus untuk Memenuhi Sebagian dari  
Syarat-syarat Guna Memperoleh Gelar  
Sarjana Pertanian

Oleh  
Muhammad Miftahul Hadi Zuhri  
NIM: 201941081

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul

**UJI ANTAGONISME CENDAWAN ENDOFIT *Artemisia annua* L.  
TERHADAP CENDAWAN PATOGEN *Fusarium sp.* PENYEBAB  
PENYAKIT LAYU PADA TANAMAN BAWANG MERAH  
(*Allium ascalonicum* L.) SECARA *IN VITRO***

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Muhammad Miftahul Hadi Zuhri  
NIM: 201941081

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal: 30 November 2023  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

ttd

Ketua Penguji : Dr. Dra. Farida Yuliani, M. Si.  
Sekretaris Penguji : Heny Alpandari, S. P., M. Sc.  
Anggota Penguji : Ir. Shodiq Eko Ariyanto, M. P.



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Muria Kudus



Kudus, 2 Februari 2024

Veronica Krestiani, M. P.

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammaad Miftahul Hadi Zuhri

NIM : 201941081

Program Studi : Agroteknologi

Judul Skripsi :

“Uji Antagonisme Cendawan Endofit *Artemisia Annua* L. Terhadap Cendawan Patogen *Fusarium Sp.* Penyebab Penyakit Layu Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Secara *In Vitro*”.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa judul skripsi di atas dan bagian-bagian yang ada di dalam isi skripsi yang disusun, baik sebagian maupun keseluruhan adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dan mengutip sumber referensi yang telah dilakukan sesuai dengan etika penulis ilmiah yang berlaku.

Demikian pernyataan yang saya buat dengan sebenarnya, apabila di kemudian hari terdapat hal-hal yang tidak sesuai dengan pernyataan di atas, maka saya bersedia menerima segala konsekuensinya.

Kudus, 4 Januari 2024



(Muhammad Miftahul Hadi Zuhri)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan Kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Antagonisme Cendawan Endofit *Artemisia annua* L. Terhadap Cendawan Patogen *Fusarium sp.* Penyebab Penyakit Layu Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Secara *In Vitro*”.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan sehingga skripsi ini dapat selesai. Karena itu ucapan terimakasih ini penulis tujukan kepada:

1. Ir. Veronica Krestiani, M. P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muria Kudus.
2. Dr. Dra. Farida Yuliani, M. Si., selaku Dosen Pembimbing Utama.
3. Heny Alpandari, S. P., M. Sc., selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
4. Almarhumah Supraptin. Seseorang yang saya panggil Ibu. Walaupun penulis tidak pernah melihat wajahmu semenjak dilahirkan di dunia sampai sekarang. Terimakasih sudah mau berjuang melahirkan saya alhamdulillah penulis sudah berada di tahap ini menyelesaikan skripsi sederhana sebagai perwujudan bahwa penulis dalam keadaan sehat dan sudah dewasa, walaupun penulis berjuang dalam sakit dan tertatih sendiri tanpa engkau temani.
5. Terimakasih Kepada Bapak Zuhri Abdul Karim, Ibu Rapini dan Adik M. Misbahul Munir Zuhri yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
6. Terimakasih banyak tak terhingga penulis ucapkan kepada mbok Pairah yang telah merawat dari lahir sampai sekarang serta menjadi ujung tombak dalam perjalanan hidup dan penyelesaian studi penulis.
7. Seterusnya, terimakasih penulis ucapkan kepada Palek Jasi dan sekeluarga yang sudah menjadi orang tua angkat dalam segala keterpurukan yang penulis lalui, walaupun hidup dengan segala

keterbatasan, alhamdulillah kalian sudah menjadi keluarga terbaik bagi penulis.

8. Serta teman-teman yang tak henti memberikan dukungan dan *support* motivasi kepada penulis.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan serta memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan yang akan datang.

Rembang, 11 Juli 2023

Penulis

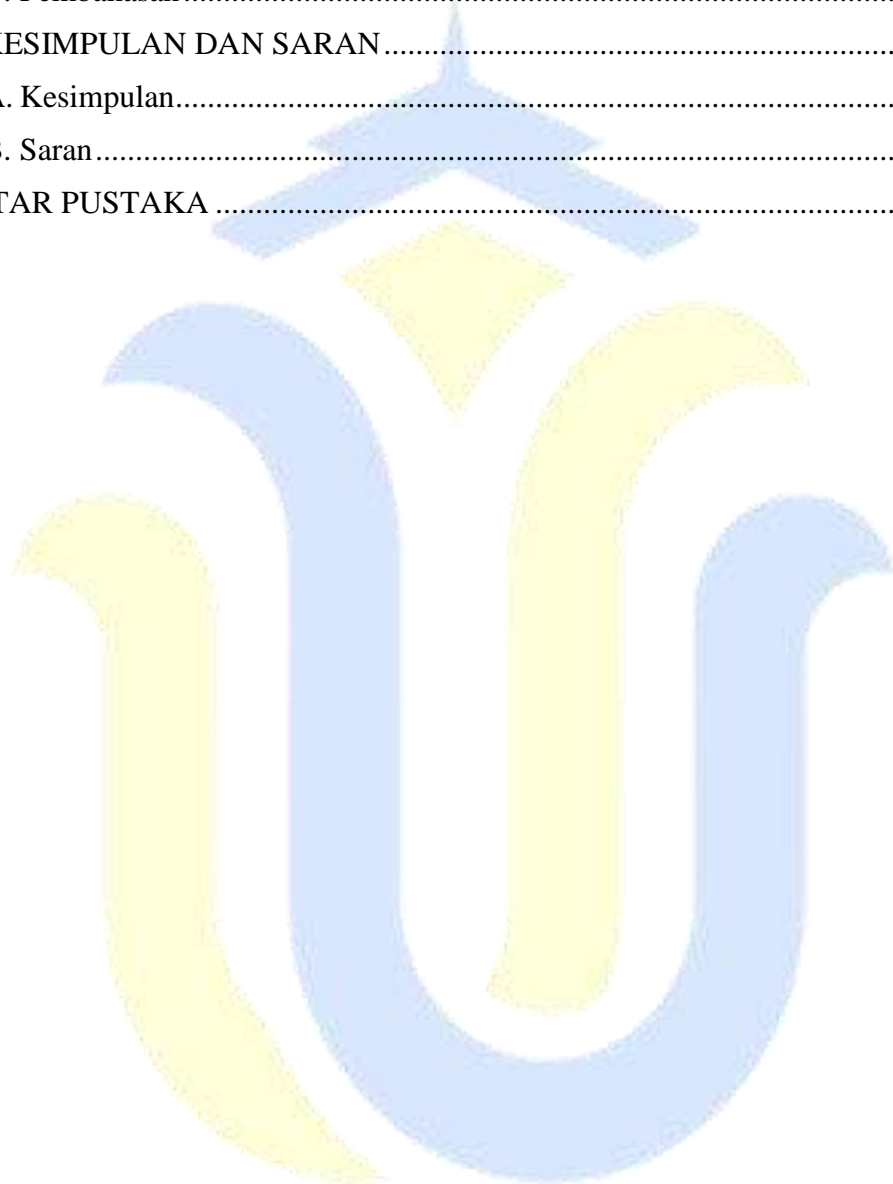


Muhammad Miftahul Hadi Zuhri

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	<i>xiv</i>
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan.....	3
D. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
A. Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) .....	4
B. Tanaman Artemisia ( <i>Artemisia annua</i> L.).....	5
C. Cendawan Endofit Tanaman Artemisia .....	6
D. Layu Fusarium ( <i>Fusarium</i> sp.).....	7
E. Antagonisme.....	8
III. METODE PENELITIAN.....	10
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	10
B. Bahan dan Alat Penelitian .....	10
C. Metode Penelitian.....	10
D. Pelaksanaan Penelitian .....	11
E. Parameter Pengamatan .....	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	17
A. Hasil Penelitian .....	17
1. Isolasi Cendawan Endofit Tanaman <i>Artemisia annua</i> L.....	17

2. Isolasi Cendawan Patogen <i>Fusarium sp.</i> .....	23
3. Laju Pertumbuhan Beberapa Isolat Cendawan Endofit Tanaman Artemisia dan Patogen <i>Fusarium sp.</i> selama 7 hari (cm/hsi). .....	24
4. Mekanisme Antagonis Beberapa Isolat Cendawan Endofit Tanaman Artemisia dan Patogen <i>Fusarium sp.</i> selama 7 Hari (cm/hsi). .....	28
B. Pembahasan .....	36
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	39
A. Kesimpulan.....	39
B. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA .....	40





## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1.	Deskripsi Makroskopis Beberapa Isolat Cendawan Endofit <i>A. annua</i> L. ....	17
Tabel 4. 2.	Rerata Diameter Beberapa Isolat Cendawan Endofit dan Cendawan Patogen <i>Fusarium sp.</i> selama 7 Hari (cm/hsi).....	25
Tabel 4. 3.	Rerata Laju Pertumbuhan Beberapa Isolat Cendawan Endofit dan Cendawan Patogen <i>Fusarium sp.</i> selama 7 Hari (cm/hsi).....	26
Tabel 4. 4.	Rerata Jari-jari (R2) Cendawan Patogen yang Mendekati Cendawan Endofit Setelah Pengujian.....	33
Tabel 4. 5.	Rerata Jari-jari (R1) Cendawan Patogen Menjauhi Beberapa Cendawan Endofit Setelah Pengujian.....	34
Tabel 4. 6.	Presentase Uji Daya Hambat Beberapa Isolat Cendawan Endofit terhadap Cendawan Patogen <i>Fusarium sp.</i> selama 7 Hari (cm/his).....	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1.	(A) Hifa tidak berseptat, (B) Sporangium, (C) Spora, (D) Sporangiofora. dari cendawan <i>Rhizopus sp.</i> .....	20
Gambar 4. 2.	(A) Hifa berseptat, (B) Konidiofor, (C) vesikula, (D) Konidia. dari cendawan <i>Aspergillus sp.</i> .....	20
Gambar 4. 3.	(A) Hifa berseptat, (B) Sporangium, (C) Sporangiofora, (D) Spora. dari cendawan <i>Phytophthora sp.</i> .....	21
Gambar 4. 4.	(A) Hifa berseptat, (B) Konidiofor, (C) Vesikula, (D) Konidia. dari cendawan <i>Aspergillus sp.</i> .....	21
Gambar 4. 5.	(A) Hifa berseptat, (B) Konidiofor, (C) Konidia berbentuk sabit dan falcate, (D) Klamidospora. dari cendawan <i>Colletotricum sp.</i> .....	22
Gambar 4. 6.	(A) Hifa berseptat, (B) Konidiofor, (C) Metula, (D) Fialid, (E) Konidia. dari cendawan <i>Penicillium sp.</i> .....	22
Gambar 4. 7.	(A) Awal pertumbuhan, (B) Permukaan Atas koloni, (C) Permukaan Bawah Koloni. ....	23
Gambar 4. 8.	(A) Hifa berseptat, (B) Makrokonidia berbentuk bulan sabit.....	23
Gambar 4. 9.	(A) 1 (hsi), (B) 3 (hsi), (C) 5 (hsi), (D) 7 (hsi), (E) Morfologi Koloni <i>Fusarium sp.</i> .....	24
Gambar 4. 10.	(A) 1 (hsi), (B) 3 (hsi), (C) 5 (hsi), (D) 7 (hsi), (E) Morfologi Koloni F1( <i>Rhizopus sp.</i> ).....	24
Gambar 4. 11.	(A) 1 (hsi), (B) 3 (hsi), (C) 5 (hsi), (D) 7 (hsi), (E) Morfologi Koloni F2 ( <i>Aspergillus sp.</i> ) .....	24
Gambar 4. 12.	(A) 1 (hsi), (B) 3 (hsi), (C) 5 (hsi), (D) 7 (hsi), (E) Morfologi Koloni F3 ( <i>Phytophthora sp.</i> ).....	24
Gambar 4. 13.	(A) 1 (hsi), (B) 3 (hsi), (C) 5 (hsi), (D) 7 (hsi), (E) Morfologi Koloni F4 ( <i>Aspergillus sp.</i> ) .....	25
Gambar 4. 14.	(A) 1 (hsi), (B) 3 (hsi), (C) 5 (hsi), (D) 7 (hsi), (E) Morfologi Koloni F5 ( <i>Colletotricum sp.</i> ).....	25
Gambar 4. 15.	(A) 1 (hsi), (B) 3 (hsi), (C) 5 (hsi), (D) 7 (hsi), (E) Morfologi Koloni F6 ( <i>Penicillium sp.</i> ).....	25
Gambar 4. 16.	Grafik Laju Pertumbuhan Beberapa Isolat Cendawan Endofit dan Cendawan Patogen <i>Fusarium sp.</i> selama 7 Hari (cm/hsi).....	27
Gambar 4. 17.	(A) Pengamatan Hari ke-5 (hsi), (B) Pengamatan Hari ke-7 (hsi), Isolat F1 vs <i>Fusarium sp.</i> .....	28
Gambar 4. 18.	(A) Pengamatan Hari ke-5 (hsi), (B) Pengamatan Hari ke-7 (hsi), Isolat F1 vs <i>Fusarium sp.</i> .....	29
Gambar 4. 19.	(A) Pengamatan Hari ke-5 (hsi), (B) Pengamatan Hari ke-7 (hsi), Isolat F3 vs <i>Fusarium sp.</i> .....	30

Gambar 4. 20.	(A) Pengamatan Hari ke-5 (hsi), (B) Pengamatan Hari ke-7 (hsi), Isolat F4 vs <i>Fusarium sp.</i> .....	31
Gambar 4. 21.	(A) Pengamatan Hari ke-5 (hsi), (B) Pengamatan Hari ke-7 (hsi), Isolat F5 vs <i>Fusarium sp.</i> .....	32
Gambar 4. 22.	(A) Pengamatan Hari ke-5 (hsi), (B) Pengamatan Hari ke-7 (hsi), Isolat F6 vs <i>Fusarium sp.</i> .....	33



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Layout RAL (Rancangan acak lengkap) .....	46
Lampiran 2.	Sampel Tanaman Bawang Merah Terserang Layu <i>Fusarium</i> .....	48
Lampiran 3.	<i>Cork borrrer</i> .....	48
Lampiran 4.	Morfologi Makroskopis dan Mikroskopis Isolat Cendawan Endofit Tanaman <i>Artemisia (Artemisia Annuua L.)</i> dan Cendawan Patogen <i>Fusarium sp.</i> Tanaman Bawang Merah ( <i>Allium Ascalonicum L.</i> ) .....	49
Lampiran 5.	Analisis Sidik Ragam Diameter Pertumbuhan Beberapa Isolat Cendawan Endofit dan <i>Fusarium sp.</i> Pengamatan Hari Ke-1. (cm/hsi) .....	49
Lampiran 6.	Analisis Sidik Ragam Diameter Pertumbuhan Beberapa Isolat Cendawan Endofit dan <i>Fusarium sp.</i> Pengamatan Hari Ke-2 (cm/hsi) .....	50
Lampiran 7.	Analisis Sidik Ragam Diameter Pertumbuhan Beberapa Isolat Cendawan Endofit dan <i>Fusarium sp.</i> Pengamatan Hari Ke-3 (cm/hsi) .....	50
Lampiran 8.	Analisis Sidik Ragam Diameter Pertumbuhan Beberapa Isolat Cendawan Endofit dan <i>Fusarium sp.</i> Pengamatan Hari Ke-4. (cm/hsi) .....	50
Lampiran 9.	Analisis Sidik Ragam Diameter Pertumbuhan Beberapa Isolat Cendawan Endofit dan <i>Fusarium sp.</i> Pengamatan Hari Ke-5 (cm/hsi) .....	51
Lampiran 10.	Analisis Sidik Ragam Diameter Pertumbuhan Beberapa Isolat Cendawan Endofit dan <i>Fusarium sp.</i> Pengamatan Hari Ke-6 (cm/hsi) .....	51
Lampiran 11.	Analisis Sidik Ragam Diameter Pertumbuhan Beberapa Isolat Cendawan Endofit dan <i>Fusarium sp.</i> Pengamatan Hari Ke-7 (cm/hsi) .....	51
Lampiran 12.	Analisis Sidik Ragam Rerata Diameter Pertumbuhan Beberapa Isolat Cendawan Endofit dan <i>Fusarium sp.</i> selama 7 Hari (cm/hsi).....	52
Lampiran 13.	Analisis Sidik Ragam Laju Pertumbuhan Beberapa Isolat Cendawan Endofit dan <i>Fusarium sp.</i> Pengamatan Hari Ke-1 (cm/hsi) .....	52
Lampiran 14.	Analisis Sidik Ragam Laju Pertumbuhan Beberapa Isolat Cendawan Endofit dan <i>Fusarium sp.</i> Pengamatan Hari Ke-2 (cm/hsi) .....	52
Lampiran 15.	Analisis Sidik Ragam Laju Pertumbuhan Beberapa Isolat Cendawan Endofit dan <i>Fusarium sp.</i> Pengamatan Hari Ke-3 (cm/hsi) .....	53

Lampiran 16. Analisis Sidik Ragam Laju Pertumbuhan Beberapa Isolat Cendawan Endofit dan <i>Fusarium sp.</i> Pengamatan Hari Ke-4 (cm/hsi).....	53
Lampiran 17. Analisis Sidik Ragam Laju Pertumbuhan Beberapa Isolat Cendawan Endofit dan <i>Fusarium sp.</i> Pengamatan Hari Ke-5 (cm/hsi).....	53
Lampiran 18. Analisis Sidik Ragam Laju Pertumbuhan Beberapa Isolat Cendawan Endofit dan <i>Fusarium sp.</i> Pengamatan Hari Ke-6 (cm/hsi).....	54
Lampiran 19. Analisis Sidik Ragam Rerata Laju Pertumbuhan Beberapa Isolat Cendawan Endofit dan Cendawan Patogen <i>Fusarium sp.</i> selama 7 Hari (cm/hsi).....	54
Lampiran 20. Analisis Sidik Ragam Jari-jari (R2) Cendawan Patogen yang Mendekati Cendawan Endofit Setelah Pengujian Pengamatan Hari Ke-1 (cm/hsi).....	54
Lampiran 21. Analisis Sidik Ragam Jari-jari (R2) Cendawan Patogen yang Mendekati Cendawan Endofit Setelah Pengujian Pengamatan Hari Ke-2 (cm/hsi).....	55
Lampiran 22. Analisis Sidik Ragam Jari-jari (R2) Cendawan Patogen yang Mendekati Cendawan Endofit Setelah Pengujian Pengamatan Hari Ke-3 (cm/hsi).....	55
Lampiran 23. Analisis Sidik Ragam Jari-jari (R2) Cendawan Patogen yang Mendekati Cendawan Endofit Setelah Pengujian Pengamatan Hari Ke-4 (cm/hsi).....	55
Lampiran 24. Analisis Sidik Ragam Jari-jari (R2) Cendawan Patogen yang Mendekati Cendawan Endofit Setelah Pengujian) Pengamatan Hari Ke-5 (cm/hsi).....	56
Lampiran 25. Jari-jari (R2) Cendawan Patogen yang Mendekati Cendawan Endofit Setelah Pengujian Pengamatan Hari Ke-6 (cm/hsi).....	56
Lampiran 26. Analisis Sidik Ragam Jari-jari (R1) Cendawan Patogen yang Menjauhi Cendawan Endofit Setelah Pengujian Pengamatan Hari Ke-1 (cm/hsi).....	56
Lampiran 27. Analisis Sidik Ragam Jari-jari (R1) Cendawan Patogen yang Menjauhi Cendawan Endofit Setelah Pengujian Pengamatan Hari Ke-2 (cm/hsi).....	57
Lampiran 28. Analisis Sidik Ragam Pertumbuhan Cendawan Patogen <i>Fusarium sp.</i> Menjauhi Beberapa Isolat Cendawan Endofit (R1) Pengamatan Hari Ke-3 (cm/hsi).....	57
Lampiran 29. Analisis Sidik Ragam Jari-jari (R1) Cendawan Patogen yang Menjauhi Cendawan Endofit Setelah Pengujian Pengamatan Hari Ke-4 (cm/hsi).....	57

Lampiran 30. Analisis Sidik Ragam Jari-jari (R1) Cendawan Patogen yang Menjauhi Cendawan Endofit Setelah Pengujian Pengamatan Hari Ke-5 (cm/hsi).....	58
Lampiran 31. Analisis Sidik Ragam Jari-jari (R1) Cendawan Patogen yang Menjauhi Cendawan Endofit Setelah Pengujian Pengamatan Hari Ke-6 (cm/hsi).....	58
Lampiran 32. Presentase Uji Daya Hambat Isolat Cendawan Endofit terhadap Cendawan Patogen <i>Fusarium sp.</i> pada Tanaman Bawang Merah selama 7 Hari (cm/hsi).....	58
Lampiran 33. Analisis Sidik Ragam Presentase Uji Daya Hambat Isolat Cendawan Endofit terhadap Cendawan Patogen <i>Fusarium sp.</i> pada Tanaman Bawang Merah selama 7 Hari (cm/hsi). ....	59



## INTISARI

Penelitian ini bertujuan mencari, mengisolasi, mengidentifikasi, dan mengetahui presentase reaksi antagonisme cendawan endofit tanaman artemisia (*Artemisia annua* L.), dengan cendawan patogen *Fusarium sp.* penyebab penyakit layu pada tanaman bawang merah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2023 – Juli 2023 di Laboratorium Mikrobiologi, Universitas Muria Kudus, Jawa Tengah, Indonesia. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 taraf. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 6 isolat cendawan endofit *Artemisia annua* L., yang sudah teridentifikasi dengan genus F1 *Rhizopus sp.*, F2 *Aspergillus sp.*, F3 *Phytophthora sp.*, F4 *Aspergillus sp.*, F5 *Collectotricum sp.*, F6 *Penicillium sp.*, Terdapat mekanisme hambatan kompetisi antara F1 (*Rhizopus sp.*), F4 (*Aspergillus sp.*), dan F5 (*collectotricum sp.*) melawan *Fusarium sp.* dengan hambatan masing-masing adalah 31,4%, 33,6%, dan 25,8%. Serta mekanisme hambatan antibiosis terjadi antara F2 (*Aspergillus sp.*), F3 (*Phytophthora sp.*) melawan *Fusarium sp.* dengan hambatan masing-masing adalah 29,8% dan 48,5%. Isolat cendawan endofit F3 *Phytophthora sp.* merupakan cendawan yang bersifat antagonis terhadap cendawan patogen *Fusarium sp.* dan telah memenuhi kriteria hambatan antagonisme (40%-100%).

**Kata kunci:** Antagonisme, Cendawan endofit, *Fusarium sp.*

## ABSTRACT

*This study aims to find, isolate, identify, and determine the percentage of antagonism reactions endophytic fungi of artemisia plants (*Artemisia annua* L.), with pathogenic fungi *Fusarium* sp. causing wilt disease in *Allium ascalonicum* L. This research was conducted in May 2023 – July 2023 at the Microbiology Laboratory, Muria Kudus University, Central Java, Indonesia. The method used was a completely randomized design (CRD) consisting of 6 levels. The results showed that there were 6 isolates of endophytic fungi of *Artemisia annua* L., which had been identified with the genus F1 *Rhizopus* sp., F2 *Aspergillus* sp., F3 *Phytophthora* sp., F4 *Aspergillus* sp., F5 *Collectotricum* sp., F6 *Penicillium* sp., There is a competition inhibition mechanism between F1 (*Rhizopus* sp.), F4 (*Aspergillus* sp.), and F5 (*Collectotricum* sp.) against *Fusarium* sp. with inhibits being 31.4%, 33.6%, and 25.8%, respectively. And the mechanism of antibiotic inhibition occurs between F2 (*Aspergillus* sp.), F3 (*Phytophthora* sp.) against *Fusarium* sp. with inhibits being 29.8% and 48.5%, respectively. Isolate of endophytic fungus F3 *Phytophthora* sp. is a fungus that is antagonistic to pathogenic fungi *Fusarium* sp. and has met the criteria for antagonism inhibition (40%-100%).*

**Keywords:** *Antagonism, Endophytic fungi, *Fusarium* sp.*