

## SKRIPSI

# **APLIKASI *TRICHODERMA* SPP. TERHADAP PENYAKIT LAYU FUSARIUM PADA TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.)**



Oleh:

**DWI RETNO ENDANG SRI SUWANSIH  
11382205673**

**PROGAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2020**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## SKRIPSI

# **APLIKASI *TRICHODERMA* SPP. TERHADAP PENYAKIT LAYU FUSARIUM PADA TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.)**



Oleh:

**DWI RETNO ENDANG SRI SUWANSIH**  
11382205673

**UIN SUSKA RIAU**

**Diajukan sebagai salah satu syarat  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian**

**PROGAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2020**

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Aplikasi *Trichoderma* spp. terhadap Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L).

Nama : Dwi Retno Endang Sri Suwansih

NIM : 11382205673

Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui,

Seteleah diuji pada tanggal 14 Juli 2020

Pembimbing I

Ir. Mokhammad Irfan M.Sc.  
NIK. 130 817 114

Pembimbing II

201/2021\*  
Tiara Septirosya, S.P., M.Si.  
NIP. 19900914 201801 2001

Mengetahui:

Dekan  
Fakultas Pertanian dan Peternakan

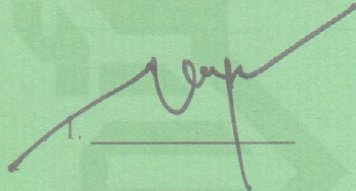
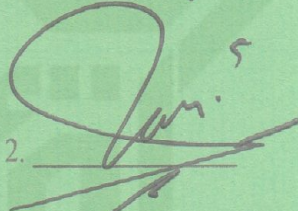
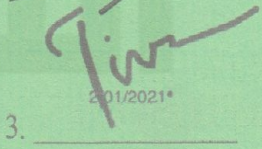
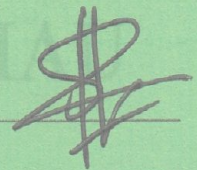
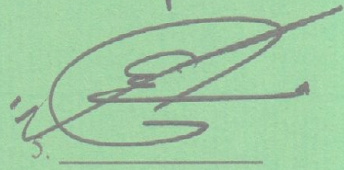
Edi Erwan S.P., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 1960070904 199903 1 003

Ketua  
Program Studi Agroteknologi

Dr. Syukria Ikhsan Zam  
NIP. 19810110 200901 1 008

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada tanggal 14 Juli 2020

	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc	KETUA	
2.	Ir. Mokhamad Irfan M.Sc.	SEKRETARIS	
	Tiara Septirosya, S.P., M.Si.	ANGGOTA	 201/2021*
	Yusmar Mahmud, S.P., M.Si.	ANGGOTA	
	Tahrir Aulawi, S.Pt., M.Si.	ANGGOTA	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim dosen pembimbing dan hak publikasi karya tulis ini ada pada penulis, pembimbing 1 dan pembimbing 2.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pula di dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma hukum yang berlaku di Perguruan Tinggi dan Negara Republik Indonesia.

Pekanbaru,  
Yang membuat pernyataan,



Dwi Retno Endang Sri Suwansih  
11382205673

## PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Bukankah kami telah melapangkan dadamu?, dan Kami pun telah menurunkan beban darimu, yang memberatkan punggungmu, dan Kami tinggikan sebutan (nama) mu bagimu, Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan) tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap (QS: Al-Insyirah 1-8).*

**Ya Allah,**

*“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkan ku tidak akan pernah menjadi takdir ku dan apa yang di takdirkan untukku takkan pernah melewatkan ku”*

— umar bin khattab —

*Dan pada akhirnya waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, tetes peluh yang membasahi asa, ketakutan yang memberatkan langkah, tangis keputusan yang sulit dibendung dan kekecewaan yang pernah menghiasi hari-hari, jatuh bangkit dan bertemu orang-orang yang memberikan sejuta pengalaman bagiku, kini menjadi tangisan penuh kesyukuran dan kebahagiaan yang tumpah dalam sujud panjang. Aku tak pernah takut, aku takkan pernah menyerah karena aku tak mau kalah, aku yakin atas diriku dan terus melangkah, berusaha dan berdo'a tanpa mengenal putus asa hingga rasa penyesalan berubah jadi keyakinan. Kubersujud dihadapan Mu, Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai Di penghujung awal perjuanganku, Segala Puji bagi Mu ya Allah.*

## TERISTIMEWA AYAHANDA dan IBUNDA TERCINTA

**Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Ayahanda Suwadi dan Ibundaku tercinta Partin, yang selalu memberiku doa, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku., Ayah,.. Ibu... terimalah bukti kecil ini sebagai kado untuk membalas semua pengorbananmu... Ku bersujud memohon padamu Ya Allah, Ampunilah segala dosa-dosa kedua orang tua ku, sayangilah mereka sebagaimana mereka menyayangiku saat aku masih kecil, berikanlah mereka segala rahmat dan nikmat kesehatan, jadikanlah mereka ummat yang selalu bersyukur, taat menjalani perintah-Mu, ya Allah berikanlah balasan setimpal syurga firdaus untuk mereka dan jauhkanlah mereka nanti dari panasnya sengat hawa api nerakamu.**

**Aamiin...**



## UCAPAN TERIMA KASIH

### *Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

*Alhamdulillah rabbil'alamin*, segala puji bagi Allah tuhan semesta alam yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga panulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam kita ucapkan untuk junjungan kita Rasulullah Muhammad S.A.W., karena beliau telah membawa umat manusia dari zaman jahiliah ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Dalam penulisan dan penyusunan penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Ayahanda Suwadi dan Ibunda Partin tercinta, belahan jiwa penulis yang merupakan pahlawan hidup penulis ang telah banyak memberikan moril dan materil selama perkuliahan berlangsung, dan abang Eko Subiono (almarhum) dan adik Ramadhan Al Syahdan yang merupakan penyemangat terbesar bagi penulis yang telah memberikan cinta dan kasih sayang, serta memberikan doa dan dukungan yang tiada henti sampai saat ini.
2. Kepada Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Kepada Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam M.Si. selaku ketua prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Ir. Mokhamad Irfan M.Sc. selaku pembimbing I dan Ibu Tiara Septirosya, S.P., M.Si. selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan motivasi yang luar biasa dalam penyusunan skripsi ini.
5. Yusmar Mahmud, S.P., M.Si. selaku penguji I dan Bapak Tahrir Aulawi, S.Pt., M.Si. selaku penguji II yang telah banyak memberikan masukan kepada penulis sehingga skripsi ini selesai dengan baik dan lancar.



- Hak Cipta Dindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
  2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

- © Hak cipta milik UIN Suska Riau
6. Mas Royyan Munawar Ali, terimah kasih atas arahan, motivasi, doa dan dukungan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
  7. Pusat Kajian Hortikultura Tropika (PKHT) IPB Bogor yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk penulis melakukan praktek kerja lapang serta semua staf, dan teman- teman Jopan S.P, Maharani, Kholis, Fatonah, yang telah memberikan ilmu, semangat dan waktunya sehingga laporan penulis selesai dengan lancar.
  8. Desa Koto Ruang, Kecamatan Rokan IV Koto, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau. yang telah menjadi tempat bagi penulis dalam melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) yang telah menyambut penulis serta teman-teman, Cumi, Elia, Tika, Mba Uci, Lisa, Boboy, Mina, Siti, Mas Eko, Abang Fauzi, Adri dengan senyum hangat serta keramahan selama saya melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata.
  9. Sahabat Serumah, sepiring, sedompet, geng Tena, Aidilia Rahma Sari, Annisa Ramadhani Fianirhay, Eka Lestari, Khamilatun Khusna, Kinar, Norziah, Nurhidayati, Nurmalinda Pratiwi, Gusna Widya Tama, Yuliana, Nurfadila, Selpia Rozana, Ega yang telah memberikan dukungan, doa semangat, dan persahabatan yang luar biasa untuk penulisan dalam menyelesaikan skripsi ini.
  10. Sahabat basecamp Seperjuangan Suprianto, Abdul Muis, Wahyu Suwandi Harahap, M. Iqbal, Heru Suryono, Topik yang selalu setia mendengarkan keluh kesah serta memberikan motivasi kepada penulis dalam segala hal selama skripsi.
  11. Sahabat jauhku Lukman Hakim S.Pt.
  12. Teman sekantor Abang Zaki, kak Vita, kak Ade, Abang Hendra (pak Kabid), Abang Riko, Abang Ijam.
  13. Para senior, Abang Kiki, Abang Gembul, Abang Hamzah, Abang Eko, Abang Darel, Abang Hardianto, Abang Damanik, yang memberikan motivasi doa, dukungan, motivasi kepada penulis dalam segala hal selama skripsi.
  14. Para junior serta team lapangan, Beni Iriani, Okta, Pandu, Yuda, Agil, Bambang, Rada, Amel, Yandra, Wirgo, Aul, Zul, Zam, Yena, Resti, Risky,





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hendra, Zainal, said, Goni, Rena, Prana, Pebri, Resi, Ratna, yang selalu setia mendengarkan keluh kesah serta memberikan motivasi kepada penulis dalam segala hal selama skripsi.

15. Teman-teman seperjuangan kelas D angkatan 2013. Amar, Fahma, Fitri, Indah, Alinapia, Nandi, Rifadli, Samsul A, Samsul R, Silvia Zulmi, Siti H, Siti Khadijah, Siti J, Suhendri, Surya D, Surya P, Teguh A, Zakaria, Zahid, Acan F, Heri. serta teman-teman yang belum sempat penulis tulis yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis baik pada saat perkuliahan maupun pada saat penyusunan skripsi ini.
16. Teman-teman Agroteknologi Angkatan 2013 seperjuangan S.P. yang selalu memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Semua yang telah membantu dalam bentuk apapun dan sebesar apapun itu penulis hanya dapat mendoakan semoga Allah SWT selalu melindungi, serta membalas dan meridhoi segala ketulusan dan pengorbanannya. Aamiin.

***Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh***

UIN SUSKA RIAU

## RIWAYAT HIDUP



Dwi Retno Endang Sri Suwansih dilahirkan di Desa Talunjued, Kecamatan Ngimbang, Kabupaten Lamongan, pada tanggal 14 Maret tahun 1996. Lahir dari pasangan Suwadi dan Partin, yang merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Masuk sekolah dasar di SDN 031 P. Jaya Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar dan tamat pada tahun 2007.

Pada tahun 2007 melanjutkan pendidikan ke sekolah lanjutan tingkat pertama di SMPN 4 Siak Hulu, Kabupaten Kampar dan tamat pada tahun 2010. Pada Tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan ke SMA MUHAMMADIAH 1 Pekanbaru dan tamat pada tahun 2013.

Pada tahun 2013 melalui jalur SNMP-TAIN diterima menjadi mahasiswa pada Progran Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selama masa kuliah penulis pernah menjadi anggota Panitia PBAK..

Pada bulan Februari 2016 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang di Pusat Kajian Hortikultura Tropika (PKHT) IPB Bogor. Pada Bulan Juli sampai Agustus 2016 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Koto Ruang, Kecamatan Rokan IV Koto, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau.

Penulis melaksanakan penelitian pada bulan Januari sampai April 2019 di lahan percobaan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dengan judul **"Aplikasi *Trichoderma* spp. terhadap Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L)."** dibawah bimbingan Bapak Ir. Mokhamad Irfan M.Sc. dan Ibu Tiara Septirosya, S.P., M.Si.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wata'ala.* yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Aplikasi *Trichoderma* spp. terhadap Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.)”. Shalawat dan salam tidak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu'alaihi Wa Sallam* yang telah menjadi guru terbaik dan suri tauladan bagi umat Islam.

Ucapan terima kasih penulis berikan kepada kedua orang tua penulis Ayahanda Suwadi dan Ibunda Partin yang telah memberi dukungan baik moral maupun materi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Mohkamad Irfan M.Sc. sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Tiara Septirosya, S.P., M.Si. sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis didalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT untuk kemajuan bersama dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi. Semoga skripsi ini dapat dijadikan sebagai panduan penelitian.

Pekanbaru, Februari 2020

Penulis

1. Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
a. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
b. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## APLIKASI *TRICHODERMA* SPP. TERHADAP PENYAKIT LAYU *FUSARIUM* PADA TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.)

Dwi Retno Endang Sri Suwansih (11382205673)  
 Dibimbing oleh Mokhamad Irfan dan Tiara Septirosya

### INTISARI

Budidaya tomat selalu menghadapi kendala, salah satunya adalah penyakit layu yang disebabkan *Fusarium oxysporum*. *Trichoderma* spp. adalah jamur antagonis yang dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit layu *Fusarium*. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh aplikasi agen hayati berbagai jenis *Trichoderma* spp. terhadap serangan penyakit layu *Fusarium* pada budidaya tomat. Penelitian telah dilaksanakan pada Januari sampai April 2019 di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah dan di kebun percobaan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 9 perlakuan dan 10 ulangan. Parameter yang diamati adalah uji *in-vitro* agen biokontrol dengan patogen, kecepatan infeksi, tingkat serangan penyakit, tanaman yang bertahan hidup, tinggi tanaman, diameter batang, jumlah buah, bobot dan diameter buah tanaman tomat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jamur *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma virens* dan *Trichoderma viride* dapat mencegah tanaman tomat dari serangan penyakit jamur *Fusarium* sp., pemberian agen biokontrol meningkatkan pertumbuhan dan bobot buah tanaman cabai. Infeksi jamur *Fusarium* sp. pada aplikasi agen biokontrol menurunkan tinggi dan hasil tanaman tomat. Jamur *Trichoderma harzianum* merupakan agen biokontrol terbaik dalam penelitian ini, yang mana mampu menekan perkembangan patogen *Fusarium* sp. dan memberikan hasil terbaik terhadap tanaman tomat.

Kata kunci: Tomat, *Trichoderma* spp., Layu *Fusarium*



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## APPLICATION OF TRICHODERMA SPP. ON FUSARIUM WILT DISEASE IN TOMATO PLANT (*Solanum lycopersicum* L.)

Dwi Retno Endang Sri Suwansih (11382205673)  
Supervised by Mokhamad Irfan and Tiara Septirosya

### ABSTRACT

*Cultivation of tomato always handling obstacles, one of which is wilt caused by Fusarium oxysporum. Trichoderma spp. is an antagonistic fungi that can used to control Fusarium wilt. The purpose of study was to determine the ability of Trichoderma spp. as a biocontrol agent for control of Fusarium wilt in cultivation of tomato. This research was carried out from January to April 2019 in the Laboratory of Pathology, Entomology Micribiology and research farm Faculty of Agriculture and Animal Science, State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau, using a Completely Randomized Design (CRD) with 9 treatment and 10 replications. Parameters observed were in-vitro test of biocontrol agents with pathogens, speed of infection, rate of disease attack, plants that survived, plant height, stem diameter, number of fruit, weight and diameter of tomato fruit. Results showed that Trichoderma harzianum, Trichoderma virens and Trichoderma viride can prevent tomato plants from attack by Fusarium sp., application of biocontrol agents fungi increase growth and fruit weight of chili plants. Fusarium sp. fungi infections in application of biocontrol agents can reduce height and yield of tomato plants. Trichoderma harzianum fungi is best biocontrol agent in this study, which is able to suppress the development of the pathogen Fusarium sp. and gives the best results to tomato plants.*

**Keywords:** Tomato, Trichoderma spp., Fusarium Wilt

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR SINGKATAN.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Manfaat Penelitian .....	3
1.4. Hipotesis .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Tomat .....	4
2.2. Syarat Tumbuh.....	5
2.3. <i>Trichoderma</i> spp .....	6
2.4. Mekanisme Kerja <i>Trichoderma</i> sp.....	8
2.5. Peneitian Sebelumnya .....	9
2.6. Penyakit Layu <i>Fusarium</i> .....	10
2.7. Gejala Penyakit Layu <i>Fusarium</i> .....	11
III. MATERI DAN METODE .....	12
3.1. Waktu dan Tempat.....	12
3.2. Bahan dan Alat.....	12
3.3. Metodologi Penelitian.....	12
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	13
3.5. Parameter Pengamatan.....	17
3.6. Analisis Data .....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1. Uji In-Vitro Agen Hayati dengan <i>Fusarium</i> Sp.....	22
4.2. Munculnya Infeksi Serangan Penyakit pada Tanaman Tomat.....	31
4.3. Intensitas Serangan Penyakit .....	33
4.4. Tanaman yang Bertahan Hidup.....	35
4.5. Tinggi Tanaman Tomat.....	36
4.6. Diameter Batang .....	38
4.7. Jumlah Buah.....	40
4.8. Bobot Buah per Buah dan Bobot Buah per Tanaman.....	41
4.9. Diameter Buah .....	43

V. PENUTUP .....	45
5.1. Kesimpulan .....	45
5.2. Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	46
LAMPIRAN .....	52

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
4.1. Pertumbuhan Koloni Jamur <i>Trichoderma harzianum</i> di Media PDA.....	23
4.2. Pertumbuhan Koloni Jamur <i>Trichoderma virens</i> di Media PDA ....	24
4.3. Pertumbuhan Koloni Jamur <i>Trichoderma viride</i> di Media PDA .....	26
4.4. Pertumbuhan Koloni Jamur <i>Fusarium</i> sp. di Media PDA .....	27
4.5. Persentasi Daya Hambat <i>Tricoderma</i> spp. terhadap <i>Fusarium</i> sp. Pada 7 HIS.....	29
4.6. Pengaruh Jamur <i>Fusarium</i> sp. dan jamur <i>Trichoderma</i> spp. terhadap Periode Inkubasi (HSI) dan Intensitas Penyakit Layu <i>Fusarium</i> (%) .....	34
4.7. Persentase Tanaman yang Bertahan Hidup.....	35
4.8. Rataan Tinggi Tanaman .....	37
4.9. Rataan Diameter Batang .....	39
4.10. Rataan Jumlah Buah.....	40
4.11. Rataan Bobot Buah per Buah dan Bobot Buah per Tanaman.....	42
4.12. Rataan Diameter Buah .....	43





## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
3.1. Pipa Media .....	13
3.2. Peletakan <i>Fusarium</i> dan <i>Trichoderma</i> sp .....	17
3.3. Penanaman Agen Hayati dan Patogen .....	17
3.4. Penanaman Agen Hayati dan Patogen di Cawan Petri.....	18
4.1. Pertumbuhan Diameter Koloni Agen Hayati dan Patogen di Media PDA Selama 7 Hari .....	22
4.2. Uji Antagonis <i>T. harzanium</i> dan <i>Fusarium</i> sp. (7 HSI).....	30
4.3 Uji Antagonis <i>T. virens</i> dan <i>Fusarium</i> sp. (7 HSI) .....	30
4.4. Uji Antagonis <i>T. viride</i> dan <i>Fusarium</i> sp. (7 HSI).....	30
4.5. Gejala Infeksi penyakit <i>Fusarium</i> sp. pada Tanaman Tomat .....	32
4.6. Pertumbuhan Tinggi Tanaman Tomat Setelah Perlakuan.....	37
4.7 Pertumbuhan Diameter Batang Tomat Setelah Perlakuan .....	39

UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR SINGKATAN

BPS	Badan Pusat Statistik
BNT	Beda Nyata Terkecil
DKP	Dinas Kelautan dan Pertanian
Dpl	Di Atas Permukaan Laut
FMA	<i>Fungi Mikoriza Arbuut</i>
HSI	Hari Setelah Inkubasi
HST	Hari Setelah Tanam
MEA	Malt Extract Agar
MSI	Minggu Setelah Inkubasi
MST	Minggu Setelah Tanamn
MSPT	Masa Setelah Pindah Tanam
NaCl	Natrium Clorida
PDA	<i>Potato Dextrose Agar</i>
pH	<i>Potensial Hidrogen</i>
PHT	Pengendalian Hama Terpadu
RAL	Rancangan Acak Lengkap



**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Deskripsi Tomat Lumina F1 .....	52
2. <i>Lay Out</i> Percobaan.....	53
3. Alur Kegiatan.....	54
4. Pertumbuhan Jamur di Media PDA .....	55
5. Persentase Daya Hambat Jamur Antagonis .....	56
6. Tingkat Serangan Penyakit .....	58
7. Tanama yang Bertahan Hidup.....	59
8. Sidik Ragam.....	61
9. Sidik Ragam Tranformasi .....	68
10. Kegiatan Penelitian .....	75
11. Pertumbuhan Jamur <i>T. harizantum</i> .....	76
12. Pertumbuhan Jamur <i>T. virens</i> .....	77
13. Pertumbuhan Jamur <i>T. vride</i> .....	78
14. Pertumbuhan Jamur <i>Fusarium</i> .....	79
15. Uji Antagonis <i>T. harizantum</i> dan <i>Fusarium</i> sp.....	80
16. Uji Antagonis <i>T. virens</i> dan <i>Fusarium</i> sp.....	81
17. Uji Antagonis <i>T. viride</i> dan <i>Fusarium</i> sp.....	82

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dmndungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura yang sangat potensial untuk dikembangkan, karena mempunyai nilai ekonomi yang tinggi dan berpotensi sebagai produk ekspor (Suzanna dkk., 2010). Produksi tomat di Riau mengalami penurunan pada tahun 2012 hingga 2016 yakni 229 ton/tahun menjadi 204 ton/tahun (BPS, 2016). Budidaya tanaman tomat mengalami kendala, yang dapat menyebabkan tingkat produksi tanaman tomat rendah secara kuantitas dan kualitas (Haerul, 2015). Usaha pengembangan dan peningkatan produksi buah tomat tidak selalu berjalan lancar disebabkan banyak hambatan baik yang bersifat ekonomis, sosial, maupun biologis. Faktor biologis yang seringkali menjadi kendala ialah adanya serangan penyebab penyakit. salah satu penyakit yang ditimbulkan adalah layu *Fusarium*. Penyakit ini dilaporkan menimbulkan kerugian yang besar di Jawa Timur dengan tingkat serangan mencapai 23%, sedangkan di Kalimantan Tengah mencapai 25%- 50% (Syam, 2014).

Menurut Sopialen (2015), serangan penyebab penyakit dapat mengurangi produksi buah tomat apabila tindakan pengendalian yang dilakuakn tidak memadai. *Fusarium oxysporum* merupakan salah satu jamur patogen penting penyebab penyakit layu *Fusarium* pada tanaman tomat (Semangun, 2000). Serangan jamur *Fusarium* diawali dengan adanya penguningan pada tepi daun yang lebih tua kemudian secara bertahap menuju daun termuda yang menyebabkan tangaknya menjadi layu sehingga patah di sekitar pangkal daun, dan mengantung di sekeliling batang semu (Saragih dan Silalahi, 2006).

Teknik pengendalian penyakit layu *Fusarium* yang paling banyak diterapkan adalah aplikasi fungisida sintetis. Pemakaian fungisida secara terus-menerus dapat menimbulkan dampak negatif pada lingkungan seperti resistensi patogen, pencemaran lingkungan, dan matinya organisme non target, selain itu harganya terbilang cukup mahal (Oka, 1995). Dampak negatif lainnya adalah musnahnya musuh alami, timbulnya residu fungisida dalam tanaman (beracun) (Hardianti dkk., 2014). Menurut Soesanto dkk. (2013) salah satu pengendalian hama dan penyakit sangat penting dilakukan untuk menjaga dan meningkatkan

Hak Cipta Ditudungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



produksi dan mutu pada tanaman tomat salah satunya dengan faktor kimia berupa unsur makro dan mikro yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman, faktor biologis seperti peran agen hayati *Trichoderma* sp juga sangat penting (Lehar, 2012). *Trichoderma* spp. Merupakan salah satu jenis jamur antagonis yang berpotensi sebagai agen pengendali hayati beberapa penyakit tanaman (Sudirman dkk., 2011).

Beberapa sumber penelitian sebelumnya telah banyak membuktikan mengenai efektivitas waktu pemberian *Trichoderma harzianum* dalam mengatasi layu fusarium pada tanaman tomat varietas ratna. Perlakuan yang paling efektif dalam menghambat penyakit layu Fusarium yaitu dengan pemberian *Trichoderma harzianum* pada saat 7 hari sebelum tanam dengan hasil persentasi pelayuan sebesar 0% (Hardianti, 2014). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Achmad dkk. (2010) yaitu uji antagonis dengan metode langsung menunjukkan bahwa *Trichoderma harzianum* menghambat pertumbuhan *Fusarium oxysporum* hingga 28,75% dan 27,33% berturut-turut pada PDA dan MEA. Beberapa anggota dari genus *Trichoderma viride* menghasilkan 2 jenis antibiotik yaitu gliotoksin dan viridian yang dapat melindungi tanaman bibit dari serangan penyakit (DKP, 2011) Menurut Taufik (2008), melaporkan pemberian *Trichoderma* sp dengan penambahan pemberian perlakuan media dedak dapat mempertahankan kehilangan hasil produksi tanaman tomat dengan bobot buah sebesar 980.36 g. Hasil penelitian Rahayu (2019) menunjukkan bahwa pemberian agen biokontrol dapat mengendalikan layu *Fusarium* sp pada tanaman cabe, pemberian *Trichoderma harzianum* dan *Gliocladium* sp juga dapat menekan serangan penyakit *Fusarium* hingga 100% sementara pemberian *Rhizopus* sp mampu menekan intensitas penyakit hingga 50%.

Menurut Novita (2011) melaporkan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp pada media tanam berperan untuk mengendalikan penyakit layu fusarium pada tanaman tomat dengan hasil terbaik pada perlakuan 50 g *Trichoderma* sp/ 8 kg media tanam. Hal ini sejalan dengan penelitian Sopilena (2015), yang menyatakan bahwa kombinasi perlakuan varietas tanaman tomat dengan penanaman *Trichoderma* sebanyak 40 g memberikan hasil intensitas serangan terendah. Pemberian jasad antagonis terhadap patogen ke dalam tanah menyebabkan



bertambahnya populasi antagonis di dalam tanah sehingga terjadi penekanan dan penurunan populasi patogen yang juga menyebabkan kemampuan patogen untuk menginfeksi juga berkurang (Oka, 1995) *Trichoderma* spp adalah jamur yang memiliki daya adaptasi luas, paling banyak terdapat didalam permukaan tanah (Kalay dan Talahaturuson, 2014).

Kesuburan dan ketersediaan hara dalam tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman (Lestari dkk., 2011). Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini ingin melakukan suatu pengkajian mengenai aplikasi *Trichoderma* pada tanaman tomat dengan judul “Aplikasi Agen Hayati terhadap Serangan Penyakit Layu *Fusarium* pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L)“.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi agen hayati berbagai jenis *Trichoderma* spp. terhadap serangan patogen *Fusarium* pada budidaya tomat.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai sumber informasi tentang pengaplikasian agen hayati terhadap serangan layu *Fusarium* pada budidaya tomat yang nantinya dapat dijadikan sebagai rekomendasi dalam pembudidayaan tomat.

## 1.4. Hipotesis

Aktifitas *Trichoderma* sp. dapat mengendalikan penyakit layu *Fusarium* pada tanaman tomat.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Tomat

Secara lengkap ahli-ahli botani mengklasifikasikan tanaman tomat secara sistematis sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Divisi: spermatophyta, Kelas: dicotyledoneae, Ordo: plemoniales, Famili: Solanaeae, Genus: *Lycopersion*, Spesies: *Lycopersion esculentum* Mill (Jones, 2008). Tanaman tomat memiliki akar tunggang, akar cabang, serta akar serabut yang berwarna keputih-putihan dan berbau khas. Perakaran tanaman tidak terlalu dalam, menyebar ke semua arah hingga kedalaman rata-rata 30-40 cm, namun dapat mencapai kedalaman hingga 60-70 cm. Akar tanaman tomat berfungsi untuk menopang berdirinya tanaman serta menyerap air dan unsur hara dari dalam tanah. Oleh karena itu tingkat kesuburan tanah dibagian atas sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan produksi buah, serta benih tomat yang dihasilkan (Pitojo, 2005).

Batang tanaman tomat berbentuk bulat dan membengkak pada buku-buku batang. Batang yang masih muda terdapat rambut-rambut dan juga ada yang berkelenjar. Batang tanaman tomat sangat rapuh sehingga mudah patah, sebaiknya diberikan ajir dengan menggunakan kayu atau tali untuk bersandar, namun harus dibantu dengan beberapa ikatan agar tanaman dapat berdiri tegak. Jika tanaman dibiarkan melatah akan terdapat banyak cabang. Tanaman tomat termasuk dalam golongan tanaman perdu (Rismunandar, 2001). Perbungaan tumbuh berlawanan dan berada diantara daun. Bunga tomat adalah bunga sempurna, berdiameter sekitar 2 cm dan sering mengantung dengan mahkota bunga (korola) berbentuk bintang berwarna kuning; kepala sari kuning menyatu membentuk tabung. Bunga umumnya menyerbuk sendiri (Rubatzky dan Yamaguchi, 1999).

Buah tomat adalah buah buni, saat muda berwarna hijau dan berbulu serta relatif keras, setelah tua berwarna merah muda, merah atau kuning, cerah dan mengkilat serta relatif lunak. Diameter buah tomat antara 2-15 cm, tergantung varietasnya. Jumlah ruang didalam buah juga bervariasi, ada yang hanya dua seperti pada buah cherry dan tomat romo atau lebih dari dua seperti tomat marmade yang beruang delapan. Pada buah masih terdapat tangkai bunga yang berubah fungsi menjadi sebagai tangki buah serta kelopak bunga yang beralih



fungsi menjadi kelopak bunga (Pitojo, 2005). Daun tomat mudah dikenali karena mempunyai bentuk yang khas, yaitu berbentuk oval, bergerigi, dan mempunyai celah yang menyirip. Daunnya yang berwarna hijau dan berbulu mempunyai panjang sekitar 20-30 cm dan lebar daun 15-20 cm. daun tomat tumbuh didekat ujung dahan atau cabang, sementara itu, tangkai daunnya berbentuk bulat memanjang sekitar 7-10 cm dan ketebalan 0,3-0,5 mm (Wiryanta, 2004).

Biji tomat berbentuk pipih, berbulu dan berwarna putih kekuningan dan coklat muda. Panjang 3-5 mm dan lebarnya 2-4 mm. Biji saling melekat dan diselubungi daging buah dan tersusun berkelompok dan dibatasi daging buah. Jumlah biji bervariasi tergantung varietas dan lingkungan, maksimal 200 biji perbuah. Umumnya biji digunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman (Redaksi Agromedia, 2007).

## 2.2. Syarat Tumbuh

### 2.2.1. Tanah

Tanaman tomat dapat tumbuh di daerah tropis maupun subtropis. Tanaman ini memerlukan lama penyinaran minimal yaitu 8 jam, kekurangan sinar matahari dapat menyebabkan tanaman tomat mengalami etiolasi sehingga tanaman tumbuh tinggi dan kurus, mudah terserang penyakit baik parasit maupun nonparasit. Tanaman ini tumbuh baik pada tanah berstruktur gembur yang kaya akan humus serta pH antara 5,8-6,7. Jika pH tanah terlalu rendah dapat menurunkan hasil produksi sehingga dibutuhkan pengapuran. Tanaman ini dapat tumbuh pada dataran rendah maupun dataran tinggi (1500 m dpl) dengan temperatur siang hari 24 °C dan malam hari 15-20 °C. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik pada curah hujan sedang sekitar 750-1250 mm/tahun atau 100-200 mm/bulan. Keadaan tersebut berhubungan erat dengan ketersediaan air tanah bagi tanaman, terutama di daerah yang tidak terdapat irigasi teknis. Curah hujan yang tinggi juga dapat menghambat pembungaan (Maskar, 2006).

Tanaman tomat dapat tumbuh dengan baik di daerah dataran rendah hingga dataran tinggi samapai ketinggian 1.250 m di bawah permukaan laut (dpl). Di Indonesia, tanaman tomat dapat dibudidayakan di daerah dengan ketinggian 100 m dpl. Ketinggian tempat berkaitan erat dengan suhu udara siang dan malam hari (Pitojo, 2005).





### 2.2.2. Iklim

Tanaman tomat pada fase vegetatif memerlukan curah hujan yang cukup. Sebaliknya, pada fase generatif memerlukan curah hujan yang sedikit. Curah hujan yang tinggi pada fase pemasakan buah dapat menyebabkan daya tumbuh benih rendah. Curah hujan yang ideal selama pertumbuhan tanaman tomat berkisar antara 750-1.250 mm per tahun. Curah hujan tidak menjadi faktor penghambat dalam penangkaran benih tomat di musim kemarau jika kebutuhan air dapat dicukupi dari air irigasi, namun dalam musim hujan hasilnya kurang baik. Iklim yang basah akan membentuk tanaman yang rimbun, tetapi bunganya berkurang, dan didaerah pegunungan akan timbul penyakit daun yang dapat membuat fatal pertumbuhan. Musim kemarau yang terik dengan angin yang kencang akan menghambat pertumbuhan bunga (mengering dan berguguran). Walaupun tomat tahan terhadap kekeringan, namun tidak berarti tomat dapat tumbuh subur dalam keadaan yang kering tanpa pengairan. Oleh karena itu baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah dalam musim kemarau, tomat memerlukan penyiraman atau pengairan demi kelangsungan hidup dan produksinya (Pitojo, 2005).

### 2.3. *Trichoderma* spp.

Tingkat PHT dapat dilakukan dengan memanfaatkan agen hayati dan bahan nabati yang lebih ramah lingkungan. Terdapat beberapa jenis agen hayati yang bersifat antagonis terhadap *Ralsotonia solanacearum* antara lain: *Streptomyces* sp., *Pseudomonas fluorecens* dan *Trichoderma viride* (Paath, 2005). *Trichoderma* spp. merupakan agen hayati yang sudah umum digunakan untuk mengendalikan patogen seperti *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Sclerotium* sp., *Phytophthora* sp. (Taufiq, 2012). *Trichoderma* spp. dapat memperbaiki kesehatan dan vigor tanaman, merangsang pengambilan nutrisi dalam perakaran tanaman. Adapun *Trichoderma* spp. yang umum digunakan ialah sebagai berikut.

#### 2.3.1. *Trichoderma harizianum*

*T. harizianum* ialah trichoderma yang dapat menekan perkembangan penyakit layu *F. oxysporum*. Pada tanaman tomat sebesar 80% dan dapat

mempertahankan persentase bunga menjadi buah sebesar 71,47% dan juga meningkatkan produksi tanaman tomat (Selian, 2010).

### 2.3.2. *Trichoderma virens*

*T. virens* dapat memberi pengaruh yang positif terhadap persentase perkecambahan benih, masa inkubasi, batang dan panjang lesion yang terbentuk pada pangkal (Selian, 2010). Menurut Chamzurni (2013) *T. virens* dapat memproduksi zat pengatur tumbuh (ZPT) berupa *Indole Acetic Acid* (IAA) yaitu untuk meningkatkan laju pertumbuhan akar.

### 2.3.3. *Trichoderma viride*

*T. viride* berperan sebagai dekomposer tanah dan meningkatkan ketahanan tanaman dengan ketersediaan nutrisi unsur hara bagi pembentukan umbi didalam tanah (Rasika, 2017). Pemanfaatan agen hayati untuk pengendalian patogen masih populer dan memberikan harapan, baik didalam negeri maupun manca negara. Diantara kelompok agen hayati, *Pseudomonas fluorescens* dan *Trichoderma* sp. menempati urutan teratas yang paling digunakan atau diteliti.

Agen hayati menurut peraturan Menteri Pertanian No. 411 tahun 1995 yakni setiap organisme yang meliputi spesies, subspecies, varietas, semua jenis serangga, nematode, protozoa, cendawan (*fungi*), bakteri, virus, mikroplasma serta organisme lainnya dalam semua tahap perkembangannya yang dapat dipergunakan untuk keperluan pengendalian hama dan penyakit atau organisme pengganggu, proses produksi, pengolahan hasil pertanian dan berbagai keperluan lainnya. Pada umumnya jenis agen hayati yang dikembangkan adalah mikroba alami, baik yang hidup sebagai saprofit didalam tanah, air dan bahan organik, maupun yang hidup didalam jaringan tanaman (endofit) yang bersifat menghambat pertumbuhan yang berkompetisi dalam ruang dan nutrisi dengan patogen sasaran, atau bersifat menginduksi ketahanan tanaman (Supriadi, 2006).

Berlian dkk. (2013) menyatakan bahwa keuntungan menggunakan *Trichoderma* spp. yang berpotensi sebagai agen hayati adalah pertumbuhannya cepat, mudah dikulturkan dalam biakan maupun kondisi alami. Selanjutnya dijelaskan dalam keadaan lingkungan yang kurang baik, miskin hara atau kekeringan, *Trichoderma* spp. Akan membentuk *Klamidospora* sebagai propagul



untuk bertahan dan berkembang kembali jika keadaan lingkungan sudah menguntungkan dan hal ini merupakan salah satu kelebihan pemanfaatan *Trichoderma* spp. sebagai agen hayati khususnya untuk patogen tular tanah.

#### 2.4. Mekanisme Kerja *Trichoderma* spp.

Cendawan *Trichoderma* spp. merupakan mikroorganisme tanah bersifat saprofit yang secara alami menyerang cendawan patogen dan bersifat menguntungkan bagi tanaman (Gusnawaty, 2014). *Trichoderma* spp. dapat menjadi hiperparasit pada beberapa jenis jamur penyebab penyakit tanaman, pertumbuhannya sangat cepat dan tidak menjadi penyakit untuk tanaman tingkat tinggi. Mekanisme pengendalian *Trichoderma* spp. yang bersifat spesifik target, mengoloni *rhizosfer* dengan cepat dan melindungi akar dari serangan jamur patogen, mempercepat pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil produksi tanaman, menjadi keunggulan lain sebagai agen hayati (Purwantisari, 2009).

*Trichoderma* juga mempunyai mekanisme biokontrol sangat efektif dalam menekan perkembangan patogen diantaranya mikoparasitisme, antibiosis dan kompetisi (Chamzurni dkk., 2013). Antibiosis adalah mekanisme antagonism yang melibatkan hasil metabolit penyebab lisis, enzim, senyawa folatil dan non-folatil atau toksin yang dihasilkan oleh suatu mikroorganisme (Berlian dkk., 2013). Mikroba antagonis akan menekan masuknya patogen melalui akar serta mengeluarkan senyawa kimia tertentu seperti antibiotik, toksin yang dapat menonaktifkan atau sekaligus mematikan mikroba pathogen (Rante dkk., 2015). Kemampuan masing-masing spesies *Trichoderma* spp. dalam mengendalikan cendawan patogen berbeda-beda, hal ini dikarenakan morfologi dan fisiologinya berbeda-beda (Widyastuti dkk., 2006). Beberapa spesies *Trichoderma* spp. telah dilaporkan sebagai agens hayati adalah *T. harizantum*, *T. viridae* dan *T. koningii* yang tersebar luas pada berbagai tanaman budidaya (Yuniati, 2005).

Purwantisari (2009), mengatakan bahwa *Trichoderma* spp. merupakan cendawan parasit yang dapat menyerang dan mengambil nutrisi dari cendawan lain. Kemampuan dari *Trichoderma* spp. ini yaitu mampu memarasit cendawan patogen tanaman dan bersifat antagonis, karena memiliki kemampuan untuk mematikan atau menghambat pertumbuhan cendawan lain. Organisme ini



menguntungkan karena aktivitasnya sebagai antifungal/biofungisida atau mycoparasitik jamur pathogen (Herlina, 2009).

Mekanisme kerja jamur *Trichoderma* spp. sebagai agen pengendalian hayati adalah antagonis terhadap jamur lain. Penekanan patogen berlangsung dengan proses antibiosis parasitisme, kompetisi O<sub>2</sub> dan ruang yang dapat mematikan patogen tersebut (Mariannah, 2013). Menurut Ahmed dkk. (2000), mikoparasit dari marga *Trichoderma* berpengaruh terhadap aktivitas antagonistik melawan fitopatogenik. *Trichoderma* spp. merusak hifa inang dengan cara membelit, mengait, atau struktur semacam apresorium dan mempenetrasi dinding sel inang dengan mengeluarkan enzim *lytic*, yaitu *proteinase*, *α-1.3-glukanase*, dan *chitinase*. Strain tertentu mengkolonisasi permukaan akar dan memenetrasi epidermis serta kemudian melepas berbagai senyawa yang mengimbas (*induce*) respon tahan (*resistant*) secara lokal atau sistemik (Ginting dan Maryono, 2012).

## 2.5. Penelitian Sebelumnya

Penelitian mengenai penggunaan *T. harzianum* dan FMA untuk menekan perkembangan Jamur Fol hingga saat ini masih perlu dilakukan. Untuk mengetahui penggunaan *harzianum* yang dipadukan dengan mikoriza dalam menekan perkembangan Fol pada tanah yang ditanami tomat, maka perlu dilakukan penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh FMA dalam mengendalikan penyakit layu *Fusarium oxysporum* f. sp *lycopersici* pada tanaman tomat yang diberi *harzianum* pada taraf yang berbeda. Metode alternatif untuk pengendalian *Fusarium* yakni dengan penggunaan mikroba antagonis *harzianum* (Santoso dkk., 2007). Penggunaan *Trichoderma* dilaporkan memberikan efek penekanan penyakit layu *Fusarium* pada pisang dimana kolonisasi pada pisang mencapai 80% dan Cavendis 73,33%. Kemampuan kolonisasi *Trichoderma* pada akar tanaman pisang berkaitan erat dengan penekanan penyakit layu *Fusarium*. Semakin tinggi kemampuan kolonisasi semakin rendah tingkat serangan penyakit layu *Fusarium* (Nurbalis, 2009).

*Trichoderma* spp. merupakan organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman. Biakan jamur *Trichoderma* dalam media aplikatif dapat memberikan ke areal pertanaman dan



berlaku sebagai dekomposer, mendekomposisi limbah organik menjadi kompos yang bermutu dan dapat digunakan sebagai biofungisida (Santoso, dkk., 2007). Tanaman yang telah mencapai ketinggian 10-15 cm harus segera diikat pada ajir dan setiap bertambah tinggi lebih dari 20 cm harus diikat lagi agar batang tomat berdiri tegak.

Percobaan yang dilakukan Soenartiningih dkk. (2014) di rumah kaca terbukti dapat menekan perkembangan penyakit busuk pelepah (*R. solani*) tetapi bergantung pada saat terjadinya penularan jamur *R. solani*. Selanjutnya dijelaskan dimana tiga jenis mikroorganisme mempunyai potensi dalam menekan perkembangan penyakit busuk pelepah pada jenis *Trichoderma* 29-70%, *Gliocladium* 23-53%, penurunan potensi pengendalian 54-67%, serta menekan kehilangan hasil jagung 7-23%.

## 2.6. Penyakit Layu Fusarium

Penyakit layu fusarium merupakan salah satu penyakit yang sering menyerang tanaman tomat. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum*. Ditemukannya penyakit layu *Fusarium* diduga karena penyakit layu fusarium merupakan patogen tular tanah dan perkembangannya sangat dipengaruhi oleh suhu, airase, keasaman tanah dan kesuburan tanah (Sopialena, 2015). *Fusarium oxysporum* dapat bertahan dalam tanah dalam bentuk klamidiospora, karena termasuk penyakit *soil borne*. Penggunaan fungisida untuk mengendalikan patogen di dalam tanah terbukti tidak efektif karena senyawa-senyawa yang dihasilkan fungisida menjadi tidak bersifat biosikdal, karena adanya bahan organik di dalam tanah yang berfungsi sebagai penetral racun (Djatnika dkk., 2003).

Gejala yang menyolok dari penyakit layu *Fusarium* awalnya adalah terjadinya penguningan tepi daun yang lebih tua. Gejala ini awalnya sulit dibedakan dari gejala defisiensi kalium, terutama pada kondisi kering atau dingin. Penguningan berkembang dari daun tertua menuju daun termuda, kemudian secara berangsur-angsur tangkainya layu sehingga patah di sekitar pangkal daun, dan mengantung di sekeliling batang semu (Saragih dan Sillahi, 2006). Daur hidup *oxysporum* mengalami fase patogenesis dan saprogenesis. Pada fase

patogenesis, jamur hidup sebagai parasite pada tanaman inang. Apabila tidak ada tanaman inang, patogen hidup di dalam tanah sebagai saprofit pada sisa tanaman dan masuk fase saprogenesis, yang dapat menjadi sumber inokulum untuk menimbulkan penyakit pada tanaman lain (Alfizar dkk., 2011).

## 2.7. Gejala Penyakit Layu *Fusarium*

Gejala penyakit layu *Fusarium* pertama terlihat mulai hari kedua setelah inokulasi saat tanaman berumur 22 HST. Gejala penyakit layu *Fusarium* diawali dengan menguningnya daun bagian bawah tanaman sehingga menyebabkan jaringan daun mati (gejala nekrosis) dan kemudian kering. Gejala lebih lanjut diikuti layunya tanaman bagian atas, pada serangan tingkat lanjut tanaman akan rebah dan mati. Makrokonidia jamur *F. oxysporum lycopersici* berbentuk panjang dengan ujung runcing (fusi) agak melengkung menyerupai bulan sabit, ramping dan terdiri dari 3-5 septa.

Makrokonidia seringkali berpasangan atau dalam kelompok. Miselium jamur bersekat dan tidak berwarna. Rata-rata konidia berukuran 31,84 $\mu$ m, dengan lebar hifa 5,08  $\mu$ m, dan tebal dinding sel yakni 1,13  $\mu$ m. Salah satu penyakit yang menjadi penghambat dan faktor pembatas pada pertumbuhan tanaman tomat yaitu penyakit layu yang disebabkan oleh jamur *oxysporum lycopersici* yang merupakan salah satu penyakit utama pada tanaman tomat. Penyakit ini pernah dilaporkan menimbulkan kerugian yang besar di Jawa Timur dengan tingkat serangan mencapai 23% (Bustaman, 1997). Sedangkan di Kalimantan Tengah serangan patogen ini mencapai 25%-50% berdasarkan data Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (1997).

Menurut Novizan (2002) teknik pengendalian lain dapat dilakukan dengan memanfaatkan agen hayati yang bersifat antagonis seperti *Trichoderma* spp. Selain bersifat hiperparasit terhadap cendawan patogen tular tanah, cendawan antagonis ini juga bersifat dekomposer yang dapat mempercepat proses pembuatan kompos. Soesanto (2008) menyatakan bahwa penggunaan pestisida secara terus-menerus dalam jumlah yang besar dapat mengakibatkan matinya musuh alami dan menimbulkan resistensi patogen pada tanah. *Trichoderma* diketahui memiliki kemampuan antagonis terhadap cendawan pathogen.

Pengendalian secara biologi sudah luas digunakan dengan menggunakan jamur-jamur saprofit yang bersifat antagonis terhadap Fol di antaranya dengan menggunakan *fungi mikoriza arbuskula* (FMA). *Fungi Mikoriza Arbuut* sudah banyak diteliti sebagai agen antagonis terhadap beberapa patogen penyebab penyakit tanaman. Potensi FMA sebagai agen antagonis tergantung pada kondisi lingkungan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa perkembangan FMA tidak terjadi pada media yang tidak diinokulasi dengan *Trichoderma* spp (Santoso dkk., 2007).

Hak Cipta Ditindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### III. MATERI DAN METODE

#### 3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di laboratorium Patologi Entomologi Mikrobiologi dan Ilmu Tanah serta Kebun Percobaan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian dilaksanakan pada Bulan Januari sampai dengan April 2019.

#### 3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang diperlukan pada penelitian ini adalah benih tomat varietas Lumina F1 panah merah, pupuk NPK, pupuk urea, pupuk KCl, pupuk kandang, dedak, serbuk gergaji, tepung jagung, PDA, NaCl fisiologis, isolate *T.viren*, *T.harizianum*, *T.viride*, *Fusarium* sp adalah koleksi Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi (PEM) Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. dan alkohol. Alat yang digunakan adalah inkubator, pinset, polibag ukuran 30 x 40 cm, paranet, ayakan, kawat ose, lampu bunsen, paku 3 inci, jarum osse, plastik klip, *autoclave*, *laminar air flow*, cawan *petridis*, timbangan analitik, meteran, alat tulis, gembor, cangkul, kamera, ember dan kertas label.

#### 3.3. Metode Penelitian

Penelitian disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 9 perlakuan dan 10 ulangan sehingga diperoleh 90 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri atas 1 tanaman tomat sehingga secara keseluruhan terdiri atas 90 tanaman tomat. Adapun perlakuan yang diujikan yaitu:

R0 = Tanaman tomat (tanpa *Trichoderma* spp. dan tanpa *Fusarium* sp.)

R1 = Tanaman tomat + *Fusarium* sp.

R2 = Tanaman tomat + *T. harzianum* + *Fusarium* sp

R3 = Tanaman tomat + *T. viride* + *Fusarium* sp.

R4 = Tanaman tomat + *T. virens* + *Fusarium* sp.

R5 = Tanaman tomat + *T. harzianum* + *viride* + *virens* + *Fusarium* sp.

R6 = Tanaman tomat + *T. harzianum*

R7 = Tanaman tomat + *T. viride*

R8 = Tanaman tomat + *T. virens*



### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan akan dilaksanakan dengan langkah-langkah beriku:

#### 3.4.1. Persiapan Inokulum

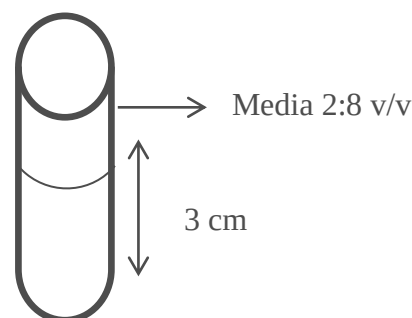
Sumber agen hayati *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma virens*, *Trichoderma viride* dan *fusarium* dari koleksi Laboraturium Patologi Entomologi Mikrobiologi dan Ilmu Tanah Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

#### 3.4.2. Perbanyak Inokulum

Isolat diperbanyak dengan menanam pada media PDA steril di dalam labu Elemeyer 250 ml, selanjutnya diinkubasi pada suhu kamar selama 7 hari. Pada hari ke 7 labu erlenmeyer ditambah 100 ml NaCl fisiologis steril kemudian dihomogenkan pada goncangan 100 rpm selama 1 jam. Cairan inokulum siap digunakan sebagai sumber inokulum.

#### 3.4.3. Perbanyak Inokulan *Trichoderma* sp dan *Fusarium*

Media tumbuh agen hayati dan patogen penyebab penyakit (*Fusarium*) terdiri atas dedak, tepung jagung, serbuk gergaji dengan perbandingan 2:1:7 v/v kemudian ditambah dengan air, diperas hingga tidak mengeluarkan air. Selanjutnya media dimasukkan pada pipa aluminium dengan panjang 3 cm dan dipadatkan. Media disterilkan pada suhu 121°C selama 20 menit. Setelah media steril, sebanyak 0,5 inokulum ditetaskan ke dalam pipa aluminium yang memiliki media tumbuh. Kemudian diinkubasi selama 7 hari. Inokulum siap digunakan bila di atas permukaan media muncul miselium dari cendawan yang ditanam. Inokulum agen hayati dan inokulum patogen penyebab penyakit siap digunakan. Gambar pipa media dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Pipa Media



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.4.4. Penyemaian Tomat

Benih tomat sebelum dilakukan persemaian terlebih dahulu direndam dalam air selama 15 menit untuk menyeleksi benih yang kurang baik, benih yang terapung dibuang, sedangkan benih yang tengelam dikeringkan selama 24 jam di atas kain basah supaya benih tidak menyatu. Benih dimasukkan ke dalam polybag persemaian ukuran (18 x 25 cm). Media persemaian terdiri atas campuran tanah dan pupuk kandang ayam dengan perbandingan 2:1. Benih ditanam sebanyak satu butir per polybag. Benih tomat disemai selama satu bulan. Perawatan terus dilakukan sampai menjadi bibit yang siap dipindah ke polybag penanaman.

### 3.4.5. Penyiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan tanah, top soil, dan pupuk kandang (2:1). Tanah yang digunakan dibersihkan dan setelah itu media dimasukkan ke dalam polybag ukuran 35 x 40. Penyiapan media ini dilakukan 3 minggu sebelum tanam.

### 3.4.6. Penanaman

Penanaman dilakukan pada bibit yang sudah berumur 3 sampai 4 minggu atau sudah mempunyai daun sekitar 4-5 helai. Penanaman dilakukan pada pagi hari dengan cara menggantung polybag persemaian dengan hati-hati agar bibit tidak rusak. Sebelum dikeluarkan dari polybag, terlebih dahulu siram dengan air agar menjadi padat, untuk menghindari terputusnya akar bibit tanaman tomat. Jumlah yang ditanam adalah satu bibit satu polybag, dengan jarak polybag 60 x 60 cm.

### 3.4.7. Pemeliharaan Tanaman Tomat

#### 1. Pemupukan

Pemupukan bertujuan merangsang pertumbuhan tanaman. Setelah tanaman hidup sekitar satu minggu setelah ditanam, harus segera diberikan pupuk buatan dengan dosis pupuk urea, TSP dan KCl dengan perbandingan 1:1:1 untuk setiap tanaman 1 g. Pemupukan dilakukan di sekeliling tanaman pada jarak lebih kurang 3 cm dari batang tanaman tomat. Pemupukan kedua dilakukan ketika tanaman tomat berumur 3 minggu sesudah tanaman berupa campuran urea dan KCl sebanyak lebih kurang 5 g. Pemupukan dilakukan di sekeliling batang tanaman



sejauh lebih kurang 5 cm. pemupukan lanjutan pada umur 6-7 minggu dapat dipupuk lagi dengan urea, TSP dan KCl sebanyak 5 g. Jarak pemupukan dari batang dibuat makin jauh yakni lebih kurang 7 cm.

## 2. Penyiraman

Penyiraman tanaman dilakukan dua kali sehari yakni pagi dan sore hari. Penyiraman disesuaikan dengan kondisi cuaca. Jika tanah sudah lembab, tanaman tidak perlu disiram. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gelas ukur, ketika penyiraman harus dengan hati-hati agar tanaman tidak roboh.

## 3. Pemasangan Ajir

Pemasangan ajir dilakukan pada tanaman berumur  $\pm$  7 hari setelah tanam (HST), terus terbuat dari bilah bamboo setinggi 80-100 cm dan lebar 2-4 cm, ditancapkan di dekat batang, batang diikat pada turus menggunakan tali rafia. Pemberian ajir membantu dalam pengamatan tinggi tanaman. Pemberian ajir dilakukan untuk menopang tanaman sehingga tanaman tidak mudah rebah (Zainal dkk., 2014).

## 4. Penyiangan dan Penggemburan Tanah

Penyiangan dilakukan apabila terdapat gulma yang tumbuh di dalam maupun di luar polybag disekitar taman tomat. Penyiangan gulma dilakukan secara manual yaitu mencabut gulma dengan tangan. Penggemburan tanah dilakukan sersama dengan penyiangan apabila tanah sudah mulai memadat.

## 5. Pemangkasan atau Pewiwilan (*pruning*) Tunas Air

Pada masa pertumbuhan vegetatif (umur 0-30 HST) akan muncul tunas-tunas air disetiap ketiak daun, terlebih jika kondisi tanaman yang subur. Tunas-tunas air ini harus dipangkas (diwiwil atau dipetik) sebelum tumbuh panjang. Tujuan agar semua energi pertumbuhan dimanfaatkan untuk perkembangan batang, daun, dan perakaran. Batang tanaman pun bias tumbuh besar dan kokoh, daun lebar dan hijau, serta perakaran berkembang luas sebelum mencapai fase generatif.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 6. Pemangkasan Pembentukan Cabang Produktif

Cabang produktif dicirikan dengan tumbuhnya bunga pada percabangan ditengah batangnya. Pembentukan yang dimaksud adalah memangkas batang yang tidak produktif sehingga tanaman tomat bisa lebih fokus pada pertumbuhan cabang produktif. Pemangkasan dilakukan seperti memangkas tunas air, yakni dipetik menggunakan ujung ibu jari dan jari telunjuk.

Menurut Surtinah (2007), jumlah cabang sangat berhubungan erat dengan berat buah tanaman tomat. Berat buah meningkat, namun pada titik tertentu mengalami penurunan dengan bertambahnya jumlah cabang.

## 7. Seleksi Bakal Buah

Tanaman tomat memiliki kecenderungan berbuah sebanyak-banyaknya. Jika hal ini dibiarkan terjadi secara alami, bentuk dan ukuran buahnya akan sangat bervariasi (tidak seragam). Selain itu biasanya produktivitas tanaman tomat tersebut lebih rendah. Agar bentuk dan ukuran buah bisa relative seragam, dilakukan seleksi bakal buah. Caranya, ketika bakal buah masih sebesar kelereng, lakukan pengurangan bakal buah hingga tersisa 4-6 bakal buah setiap tandan. Bakal buah yang dibuang (dipetik) yang memiliki ciri-ciri, bentuk abnormal dibandingkan dengan yang lain, terserang hama atau penyakit, berukuran kecil diantara yang lain.

## 8. Panen

Pemanenan buah tomat dimulai pada saat tanaman telah berumur 60 HST. Panen dilakukan sebanyak 5 kali pemetikan dengan interval waktu 3 hari yang dipanen dengan cara dipetik.

### 3.4.8. Penanaman Inokulasi *Trichoderma* spp. dan *Fusarium oxysporum*

*Trichoderma* spp. dan *Fusarium* sebagai patogen diberikan pada tanaman tomat setelah berumur 14 HST. *Trichoderma* spp. dan jamur patogen (*Fusarium* sp.) ditanam dalam polybag yang sama dengan menempel di pangkal batang tanaman tomat. Pada salah satu sisi diberikan agen hayati dan disisi berlawanan diberikan jamur *Fusarium* sp. seperti contoh peletakan *Fusarium* dan *Trichoderma* spp. dapat dilihat pada Gambar 3.2.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



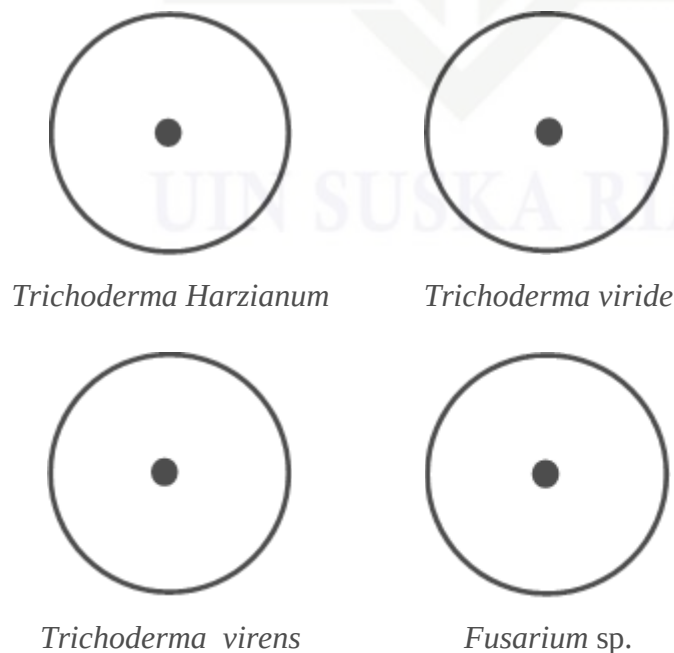
Gambar 3.2. Peletakan *Fusarium* dan *Trichoderma* spp.

### 3.5. Parameter Pengamatan

#### 3.5.1. Uji *in-vitro* *Trichoderma* spp. dengan *Fusarium* sp.

1. Pertumbuhan Koloni Jamur sebagai Agen Hayati dan Jamur Patogen di Media PDA

Uji untuk mengetahui kecepatan tumbuh agen hayati dan penyebab penyakit (patogen) dilakukan pada media PDA, dengan cara diinokulasikan agen hayati dan patogen ke dalam cawan petridis selama 1 sampai 7 hari, lalu diamati dari keempat isolat yang ditanam. Gambaran penanaman isolat agen biokontrol dan patogen kedalam media PDA dapat dilihat pada Gambar 3.3.

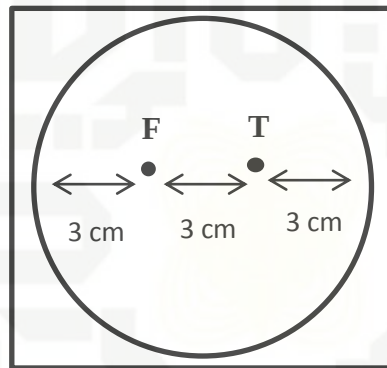


Gambar 3.3. Penanaman Agen Hayati dan Patogen

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2. Uji Agen Hayati dengan Patogen Secara *In-Vitro*

Uji tersebut dilakukan dengan cara, inokulum diletakkan pada cawan petri berdiameter 9 cm, untuk masing-masing pengujian dibuat garis tengah dan diberi dua titik, jarak antara keduanya dari tepi cawan yaitu 3 cm. Biakan tersebut diinkubasikan pada suhu kamar selama 1-7 hari, diamati dan dicatat perkembangan dan interaksi dari kedua isolat tersebut, manakah yang lebih dominan antara agen hayati dan patogen *Fusarium*. Gambaran penanaman agen hayati dan patogen di cawan petri dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Penanaman Agen hayati dan Patogen di Cawan Petri

Selanjutnya data yang didapat digunakan untuk menghitung uji Daya Hambat (DH) isolat jamur antagonis terhadap jamur patogen, yang ditentukan dengan rumus di bawah ini (Amaria dkk., 2013).

$$DH = \frac{R1 - R2}{R1} \times 100\%$$

Keterangan:

DH : Dayah Hambat

R1 : Jari-jari koloni pertumbuhan patogen ke arah tepi cawan

R2 : Jari-jari pertumbuhan patogen ke arah jamur antagonis

### 3.5.2. Munculnya Serangan Penyakit (hari)

Inokulan agen biokontrol diaplikasikan pada tanaman tomat yang telah berusia 2 MST di lapangan. Tanaman tomat diamati dengan cara melihat gejala yang timbul akibat serangan jamur patogen. Gejala diamati pada saat penanaman agen hayati dan patogen dan dilihat kapan tanaman tomat mulai layu.

### 3.5.3. Intensitas Serangan Penyakit

Perhitungan dilakukan setiap minggu setelah timbulnya gejala awal, tingkat kejadian penyakit dihitung dengan menggunakan metode (Sudirman dkk., 2011) dengan menggunakan rumus:

$$I_s = \frac{\sum(ni \times vi)}{ZN} \times 100\%$$

Keterangan :

$I_s$  : intensitas serangan penyakit (%)

$ni$  : jumlah tanaman yang terserang

$vi$  : nilai kategori dari tanaman terserang

$N$  : nilai kategori tertinggi

$Z$  : jumlah seluruh tanaman yang diamati

Skala intensitas penyakit layu *Fusarium* tomat adalah :

0 : tidak ada gejala layu

1 : gejala layu ringan

2 : pengerdilan dan klorosis daun

3 : 10% dari daun atau 10% dari tanaman menunjukkan gejala layu

4 : 11-25% dari daun atau 11-25% dari tanaman menunjukkan gejala layu

5 : 26-50% dari daun atau 26-50% dari tanaman menunjukkan gejala layu

6 : 51-100% layu atau tanaman mati

Pada akhir penelitian dapat dilihat pola *Fusarium* sp. dalam menginfeksi dan menghambat pertumbuhan tanaman, yaitu melihat matinya tanaman tomat , sebagian atau pada keseluruhan tanaman.

### 3.5.4. Tanaman yang Bertahan Hidup

Seluruh perlakuan yang diaplikasikan ke tanaman tomat, diamati dari awal sampai akhir. Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian dengan menghitung jumlah tanaman yang dapat bertahan hidup setelah dinfeksikan patogen.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.5.5. Tinggi Tanaman Tomat (cm)

Pengukuran dilakukan dari pangkal batang tanaman sampai titik tumbuh cabang utama menggunakan meteran. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan 1 minggu sekali. Data pengamatan tinggi tanaman tomat dilihat dengan menggunakan grafik pertumbuhan dari minggu pertama sampai data minggu terakhir pengamatan.

### 3.5.6. Diameter Batang (mm)

Pengukuran diameter batang dilakukan 1 minggu sekali, dengan mengukur lingkar batang tanaman menggunakan jangka sorong. Data pengamatan diameter batang tomat dilihat dengan menggunakan grafik pertumbuhan dari minggu pertama sampai data minggu terakhir pengamatan.

### 3.5.7. Jumlah Buah (Buah)

Penghitungan jumlah buah dilakukan setiap panen dengan ciri-ciri buah cukup besar dan sudah mulai mengeras. Data pengamatan dengan cara menjumlahkan jumlah buah dari panen pertama sampai panen terakhir.

### 3.5.8. Bobot Buah per Buah dan Bobot Buah per Tanaman

Bobot buah per buah dilakukan dengan menimbang buah tiap tanaman pada saat panen pertama sampai panen terakhir. Penimbangan bobot buah menggunakan timbangan digital. Sedangkan bobot buah per tanaman dilakukan dengan setiap panen dengan menimbang buah selama panen. Data bobot buah diambil dari gabungan/ jumlah setiap kali panen, dengan menggunakan rata-rata dari panen pertama sampai panen terakhir.

### 3.5.9. Diameter Buah (cm)

Diameter buah diukur menggunakan jangka sorong dengan mengukur bagian tengah buah. Data pengamatan dengan cara dirata-ratakan.

## 3.6. Analisis Data

Apabila hasil menunjukkan perbedaan nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.



$$UJD \alpha = R\alpha (\rho, db \text{ galat}) \times \sqrt{(KTG/Ulangan)}$$

Keterangan:  $\alpha$  : Taraf uji nyata

R : Nilai dari tabel uji jarak Duncan

$\rho$  : Banyaknya perlakuan

KTG : Kuadrat tengah galat



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaplikasian *Trichoderma* spp. dapat mempengaruhi serangan penyakit layu *Fusarium* sp. pada budidaya tomat.
2. Jamur *Trichoderma harzianum* merupakan agen hayati terbaik dalam penelitian ini, yang mana *Trichoderma harzianum* mampu menekan perkembangan patogen *Fusarium* dan memberikan hasil terbaik terhadap tanaman tomat.

### 5.2. Saran

Jamur *Trichoderma* spp baik digunakan dalam pengaplikasian pada media tanam untuk mengendalikan patogen *Fusarium* sp. pada tanaman tomat.

Hak Cipta Dihindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Hak Cipta Dimindungi Undang-Undang  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Ahmed, A.S., C.P. Sanchez and M.E. Candela. 2000. Evaluation of Induction of Systemic Resistance in Pepper Plants (*Capsicum annum*) to *Phytophthora capsici* using *Trichoderma harzianum* and its relation With Capsidiol Accumulation. *Eur. Journal Plant Pathol*, 106: 817-824.
- Alfizar, M. dan N. Hasanah. 2011. Upaya Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium oxysporum* dengan Pemanfaatan Agen Hayati Cendawan FMA dan *Trichoderma harizantum*. *Jurnal Floratek*, 6: 8-17.
- Alfizar, M. dan S. Fitri. 2013. Kemampuan Antagonis *Trichoderma* sp terhadap Beberapa Jamur Patogen *in vitro*. *Jurnal Floratek*, (8): 45-51.
- Amaria, W., E. Taufiq dan R. Harni. 2013. Seleksi dan Identifikasi Jamur Antagonis sebagai Agens Hayati Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) pada Tanaman Karet. *Buletin RISTR*, 4(1): 55-64.
- Berlian, I., B. Setyawan dan H. Hadi. 2013. Mekanisme Antagonisme *Trichoderma* spp. terhadap Beberapa Patogen Tular Tanah. *Warta Perkaretan*, 32(2): 74-82.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. 1997. Budidaya Tanaman Tomat. Kalimantan Tengah. 46 hal.
- BPS. 2016. Luas Panen Tomat Menurut Provinsi. [http://www.pertanian.go.id/ap\\_pages/mod/datahorti](http://www.pertanian.go.id/ap_pages/mod/datahorti) (Diakses Tanggal 12 April 2018).
- Bustaman, M. 1997. Laporan Survei Penyakit Layu *Fusarium* Pada Tanaman Tomat di Daerah Malang dan Sekitarnya. Lembaga Penelitian Hortikultura Segunung.
- Chamzurni, T., H. Sriwati dan R.D. Selian. 2011. Efektifitas Dosis dan Waktu Aplikasi *Trichoderma virens* terhadap Serangan *Scleritium rolfsii* pada Kedelai. *Jurnal Floratek*, 6: 62-73.
- Chamzurni, T., H. Oktarina dan K. Hanum. 2013. Keefektifan *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma virens* untuk Mengendalikan *Rhizoctonia solani Kuhn* pada Bibit Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agrista*, 17(1): 12- 17.
- Darini, S.U., E. Rokminarsi dan M. Januwati. 2013. Pengaruh Formula *Trichoderma harzianum*-Mikoriza dan Pupuk Inorganik terhadap Serangan *Fusarium oxysporum* pada Tanaman Jahe Muda. *Agri*, 17(1): 1-13.
- Dinas Kelautan dan Pertanian. 2011. Antagonis Patogen Tumbuhan. Pangkalan Data OPT – Dinas Kelautan dan Pertanian DKI Jakarta.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Djatnika, I., C. Hermanto dan Eliza. 2003. Pengendalian Hayati Layu Fusarium pada Tanaman Pisang dengan *Pseudomonas fluorescens* dan *Gliocladium* sp. *Jurnal Hortikultura*, 13(3): 205-2011.
- Esrita., B. Ichwan dan Irianto. 2011. Pertumbuhan dan Hasil Tomat pada Berbagai Bahan Organik dan Dosis *Trichoderma*. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, 13(2): 37-42.
- Ginting, C. dan T. Maryono. 2012 Penurunan Keparahan Penyakit Busuk Pangkal Batang pada Lada Akibat Aplikasi Bahan Organik dan *Trichoderma harzanum*. *Jurnal HPT Tropika*, 12(2): 162-168.
- Gusnawaty, H.S., M. Taufik, L. Triana, dan Asniah. 2013. Uji Potensi *Trichoderma Indigenus* Sulawesi Tenggara sebagai Biofungisida terhadap *Phytophthora capsici* secara *In-Vitro*. *Jurnal Agroteknos*, 3(3): 139-143.
- Gusnawaty, H.S., M. Taufik dan L. Triana. 2014 Karakterisasi dan Morfologis *Trichoderma* spp. Indigenus Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agroteknologi*, 4(2): 87-93.
- Hardianti, A.R., Y.S. Rahayu. dan M.T. Asri. 2014. Efektivitas Waktu Pemberian *Trichoderma harzianum* dalam Mengatasi Serangan Layu *Fusarium* pada Tanaman Tomat Varietas Ratna. *Jurnal Lentera Bio*, 3 (1) : 21–25.
- Hartal, Misnawaty, dan I. Budi. 2010. Efektifitas *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. dalam Pengendalian Layu Fusarium pada Tanaman Krisan. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*, 12(1): 7-12.
- Haerul, Muammar, dan J. L. Isnaini. 2015. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) terhadap POC (Pupuk Organik Cair). *J. Agrotan*, 1(2): 69- 80.
- Herlina, L. 2009. Potensi *Trichoderma harizianum* sebagai Biofungisida pada Tanaman Tomat. *Biosaintifika*, 1(1): 62-69
- Hartal, Misnawaty, dan I. Budi. 2010. Efektivitas *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. dalam Pengendalian Layu Fusarium pada Tanaman Krisan. *Jurnal Jipi*, 12 (1): 7-12.
- Haryuni. 2013. Perbaikan Pertumbuhan dan Hasil Stevia (*Stevia rebaudiana bertonim*) Melalui Aplikasi *Trichoderma* sp. *Jurnal Biosaintifika*, 5(2) : 58-63.
- Kalay, A.M., dan A. Talahaturuson. 2014. Perbanyakkan *Trichoderma* sp. pada Media Berbasis Ela Sagu. *Jurnal Agroekotek*, 6(2): 105-113.
- Lestari, W., T.M. Linda, dan A. Martina. 2011. Kemampuan Bakteri Pelarut Fosfat Isolat Asal Sungai Goro dalam Penyediaan Fosfat Terlarut dan Serapannya pada Tanaman Kedelai. *Biospesies*, 4(2): 1-5.



- Hak cipta dilindungi undang-undang  
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
- Latifah, A, Kustantinah, dan L. Soesanto. 2011. Pemanfaatan Beberapa isolat *Trichoderma harizanum* sebagai Agensia Pengendalian Hayati Penyakit Layu *Fusarium* sp. Penyebab Penyakit Layu *Fusarium* Pada Bawang Merah in *Planta. Eugenia*, 17(5): 86-94.
- Jones, J.B. 2008. *Tomato Plant Culture in the Filed Green House and Home Graden*. CRC Press: Taylor and Francis Group. 400 Pages
- Lehar, L. 2012. Pengujian Pupuk Organik Agen Hayati (*Trichoderma* sp.) terhadap Pertumbuhan Kentang (*Solanum tuberosum* L.) 12(2): 115-124.
- Liswarni, L. dan Wibowo, B. S. 2013. Pengaruh Pemberian Beberapa Jamur Antagonis dengan Berbagai Tingkat Konsentrasi untuk Menekan Perkembangan Jamur *Phytium* Sp Penyebab Rebah Kecambah pada Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabaccum* L.). *Jurnal Jipi*, 12 (1): 7-12.
- Maharnia, K.E., L.Q. Aini dan T. Wardiyati. 2014. Aplikasi Agens Hayati dan Bahan Nabati Sebagai Pengendalian Layu Bakteri (*Ralstonia Solanacearum*) pada Budidaya Tanaman Tomat. *J. Produksi Tanaman*, 6(1): 506-513
- Mardinus. 2006. *Jamur Patogenik Tumbuhan*. Andalas UNAND Limau Manis. Padang. 94 hal.
- Marianah, L. 2013. Analisis Pemberian *Trichoderma* sp. terhadap Pertumbuhan Kedelai. *Skripsi*. Balai Pelatihan Pertanian Jambi.
- Marsono dan P. Sigit, 2001. *Pupuk Akar, Jenis dan Aplikasinya*. Penebar Swadaya. Jakarta. 45 hal.
- Maskar dan S. Gafur. 2006. Budidaya Tomat. Departemen Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Sulawesi Utara.
- Novita, T. 2011. richoderma sp. dalam Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium* pada Tanaman Tomat. *J. Biospecies*, 4(2): 27-29.
- Novizan. 2002. *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 53 hal.
- Nurbalis dan Martinius. 2009. Pengendalian *Fusarium oxysporum* .sp Penyebab Penyakit Layu *Fusarium* Pada Pisang dengan *Trichoderma* sp Indigenus Rizosfir Pisang. *Laporan Penelitian* Balai Penelitian Tanaman Buah Solok, Sumatera Barat.
- Nurzannah, E.S., Lisnawita, dan D. Bakti. 2014. Potensi Jamur Endofit Asal Cabai sebagai Agens Hayati untuk Mengendalikan Layu *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*) pada Cabai dan Interaksinya. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(3): 1230-1238.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Octriana, L. 2011. Potensi Agen Hayati dalam Menghambat Pertumbuhan *Phytium* sp. secara *In vitro*. *Buletin Plasma Nutfah*, 17(2): 138-142.
- Oka IN. 1995. Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 68 hal.
- Paath, J.M. 2005. Pengendalian Penyakit Layu Bakteri pada Tanaman Tomat dengan Pestisida Nabati. *J. Eugenia*, 11(1): 7-55.
- Pitojo, S. 2005. *Benih Tomat*. Kanisius. Yogyakarta. 81 hal.
- Purwantisari S. dan R.B. Hastuti. 2009. Isolasi dan Identifikasi Cendawan Indigenous Rhizosfer Tanaman Kentang dari Lahan Pertanian Kentang Organik di Desa Pakis Magelang. *Jurnal Bioma*, : 11(2): 45.
- Raharini, A.O., R. Kawuri, dan K. Khalimi. 2012. Penggunaan *Streptomyces* sp. sebagai Biokontrol Penyakit Layu pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) yang Disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici*. *Jurnal Agrotrop*, 2(2): 151-159.
- Rahayuniati, F.R., dan E. Mugiastuti. 2009. Pengendalian Penyakit Layu Fusarium Tomat: Aplikasi Abu Bahan Organik dan Jamur Antagonis. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*, 9(1): 25-34.
- Rante, C.S., E.R.M. Meray , D.S. Kondowangoko, M.M. Ratulangi. M.F. Dien, dan D.T. Sembel. 2015. Penggunaan *Trichoderma* sp. dan PGRP untuk Mengendalikan Penyakit pada Tanaman Strawberry di Rurukan (Mahawa). *Eugenta*, 21(1): 14-19.
- Redaksi Agromedia. 2007. *Tanaman Sayur*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta. 32 hal.
- Rismunandar. 2001. *Tanaman Tomat*. Sinar Baru Aigensindo. Bandung. 54 Hal.
- Rubatzky, V.E. and M. Yamaguchi. 1999. *World Vegetable: Principles, Production, and Nutritive Values* (Sayuran Dunia: Prinsip, Produksi, dan Gizi, Alih Bahasa C. Herison). Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Santoso, S. E., L. Soesanto dan T.A.D. Haryanto. 2007. Penekanan Hayati Penyakit Moler Pada Bawang Merah dengan *Trichoderma Harizianum*.
- Saragih, Y.S., dan F.H. Silalahi. 2006. Isolasi dan Identifikasi Spesies Fusarium Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Markisa Asam. *Jurnal Hortikulyura*, 16(4): 336-344.
- Satrinah, A.A. Ambar dan I. Rahim. 2014. Identifikasi Penyakit Dua Varietas Tomat (*Licopersicon esculentum*) Yang Terimbas Asam Fusarat terhadap

## Hak Cipta Dindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jamur Patogen di Kabupaten Sidrap. *Jurnal Galung Tropika*, 3(3): 208-212.

Semangun, H. 2000. Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Simbolon, B.A.S. 2016. Aplikasi *Trichoderma* sp. Untuk Mengendalikan Serangan *Fusarium Oxysporum* F.Sp. *Lycoperscii* Pada Tanaman Tomat Cung (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Skripsi*. Program Studi Agroekoteknologi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.

Soesanto, L. 2008. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta. 484 hal.

Soesanto, L. 2013. *Pengantar Penendalian Hayati Penyakit Tanaman*. PT Raja Grofindo Persada, Jakarta. 135 hal.

Soenartiningih, N. Djaenudiin, dan M. S. Saenong. 2014. Efektivitas *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. sebagai Agen Biokontrol Hayati Penyakit Busuk Pelelah Daun pada Jagung. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*,33(2): 129-135.

Sopialena. 2015. Ketahanan Beberapa Varietas Tomat Terhadap Penyakit *Fusarium Oxysporum* dengan Pemberian *Trichoderma* Sp. *Jurnal Agrifor*, 14(1): 131-140.

Sudantha I.M., Kusnarta, I.G.M, dan I.N. Sudana. 2011. Uji Antagonisme beberapa Jenis Cendawan Saprofit terhadap Cendawan *Fusarium oxysporum* .sp. Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Pisang serta Potensinya sebagai Agens Pengurai Serasah. *Agroteksos*, 21(2-3):106-109.

Sudirman, A., C. Sumardiyono dan S. M. Widyastuti. 2011. Pengendalian Hayati Penyakit Layu *Fusarium* Pisang (*Fusarium oxysporum* .sp) dengan *Trichoderma* sp. *Jurnal Bioma*,7(1): 31-35.

Supriadi. 2006. Analisis Risiko Agen Hayati untuk Pengendalian Patogen pada Tanaman. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25(3) : 75-80.

Surtinah. 2007. Kajian Tentang Hubungan Pertumbuhan Vegetatif dengan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*, Mill ). Staf Pengajar Fakultas Peratnian Universitas Lancang Kuning *Jurusan Agronomi*, 4(1): 1-9.

Sutarini, N.L.W., I.K. Sumiartha, N.W. Suniti, I.P. Sudiarta, G.N.A.S. Wirya, M.S. Utama. 2015. Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium* pada Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum* L.) dengan Kompos dan Pupuk Kandang

- yang dikombinasikan dengan *Trichoderma* sp. di Rumah Kaca. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 4(2): 135-144.
- Suzanna, Chamzurni, T. dan Pratama, A. 2010. Dosis dan Frekuensi Kascing Untuk Pengendalian Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Tomat. *J. Floratek*, 5(2): 152-163.
- Syam, M.F., 2014. Insidensi Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) di Kecamatan Longowan Barat. *Skripsi*. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Taufik, M. 2008. Efektivitas Agen Hayati Antagonis *Trichoderma* sp pada Berbagai Media Tumbuh terhadap Penyakit Layu Tanaman Tomat. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI PFI XIX Komisariat Sulawesi Selatan. Makasar.
- Taufiq, E. 2012. Potensi *Trichoderma* spp. dalam Menekan Perkembangan Penyakit Busuk Pucuk Vanili di Pembibitan. *Buletin RISTRI*, 3(1): 49-56.
- Widyastuti SM, Sumardi, Irfa dan Harjono, 2006. Aktivitas Penghambatan *Trichoderma* sp. Terformulasi terhadap Jamur Patogen Tular Tanah secara in-vitro. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 8: 27-39.
- Wiriyanta, W.T.B, 2004. Bertanam Tomat. Agromedia Pustaka, Jakarta. 42 hal.
- Yudha, M.K., L. Soesanto, dan E. Mugiastuti. 2016. Pemanfaatan Empat Isolat *Trichoderma* sp. untuk Mengendalikan Penyakit Akar Gada pada Tanaman Caisin. *Jurnal Kultivasi*, 15(3): 143-149.
- Yuniati. 2005. Pengaruh Pemberian Beberapa Spesies *Trichoderma* sp. dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Penyakit Layu *Fusarium oxysporum* f. sp *Lycopersici* pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah. Malang.*
- Zainal, A.A., Harso, E.K., dan Husni, Y., 2014. Respon Pertumbuhan dan Produksi beberapa Varietas Tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) Dataran Rendah terhadap Pemberian Pupuk Kandang. *J. Agroteknologi*, 2(4): 1401-1407.

Hak Cipta Dihindangi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



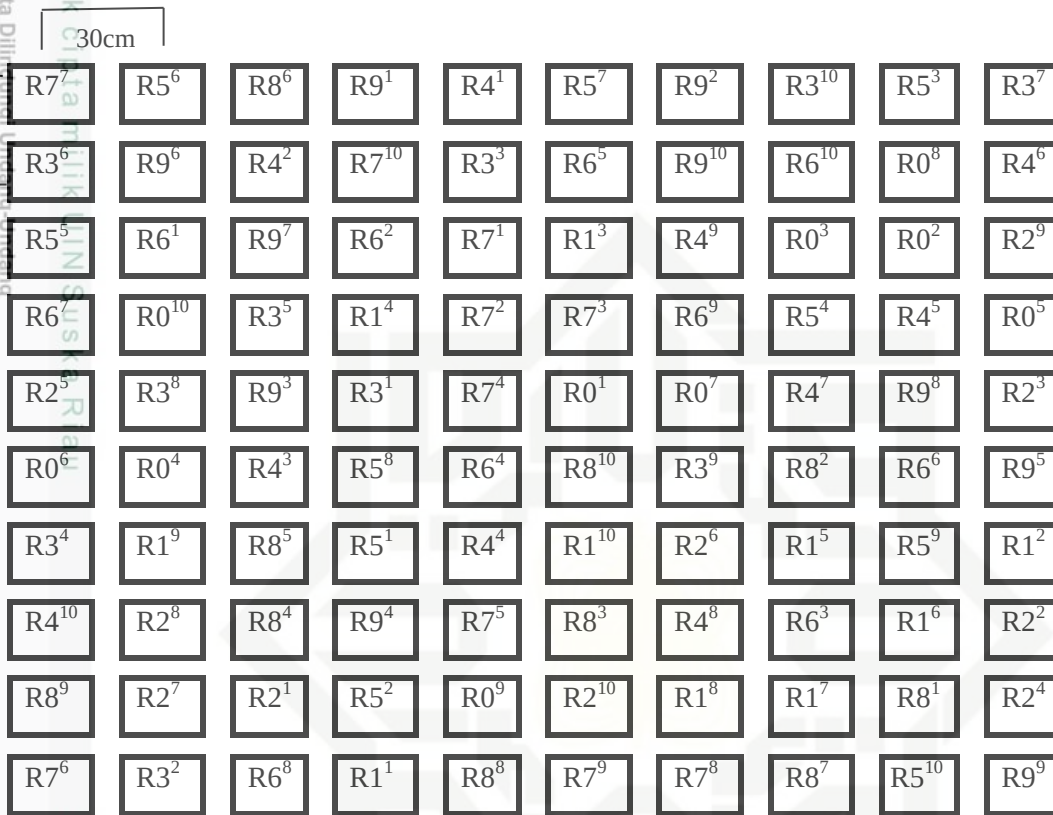
## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Deskripsi Tomat Lumina F1

Varietas	: Lumina F1
Hama Penyakit	: Tahan akan serangan virus tanaman
Bentuk Benih	: Oval, pipih dengan warna coklat keputihan
Berat Biji	: ± 1,5 g/ 1000 biji
Bentuk Batang	: Batang bulat dengan diameter ± 1,75 cm
Warna Batang	: Hijau tua keunguan
Bentuk Daun	: Daun oval dengan ujung runcing dan tepinya bergerigi
Warna Daun	: Hijau tua
Ukuran Daun	: Menjemuk panjang ± 49 cm, lebar ± 38 cm. Tunggal panjang ± 21 cm, lebar ± 10 cm
Bentuk Bunga	: Seperti terompet
Warna Bunga	: Warna kelopak hijau, warna mahkota kuning, warna putik bunga dan benang sari putih
Umur Berbunga	: ± 30 hari
Tinggi Tanaman	: 160 cm
Daya Adaptasi	: Dataran rendah hingga menengah dengan ketinggian 75-580 mdpl
Bentuk Buah	: Lonjong panjang, panjang ± 6 cm, diameter 5,5 cm
Warna Buah	: Hijau pada saat muda dan merah pada saat tua
Berat Buah	: ± 80 g/ buah
Jumlah Buah	: 40 buah/ tanaman
Berat Buah	: 3 kg/ tanaman
Potensi hasil	: 50-60 ton/ ha
Daya Simpan	: 5-7 hari setelah panen dengan suhu 25-27 °C,
Sumber	: <a href="http://www.imgaagro.com">www.imgaagro.com</a>



Lampiran 2. Lay Out Percobaan



Keterangan:

- R0 = Kontrol
- R1 = *Fusarium*
- R2 = *T.harzianum* + *Fusarium* sp
- R3 = *T.viride* + *Fusarium* sp.
- R4 = *T.virens* + *Fusarium* sp.
- R5 = *T.harzianum* + *viride* + *virens* + *Fusarium* sp.
- R6 = *T.harzianum*
- R7 = *T.viride*
- R8 = *T.virens*

- 1 = Ulangan 1
- 2 = Ulangan 2
- 3 = Ulangan 3
- 4 = Ulangan 4
- 5 = Ulangan 5
- 7 = Ulangan 7
- 8 = Ulangan 8
- 9 = Ulangan 9
- 10 = Ulangan 10

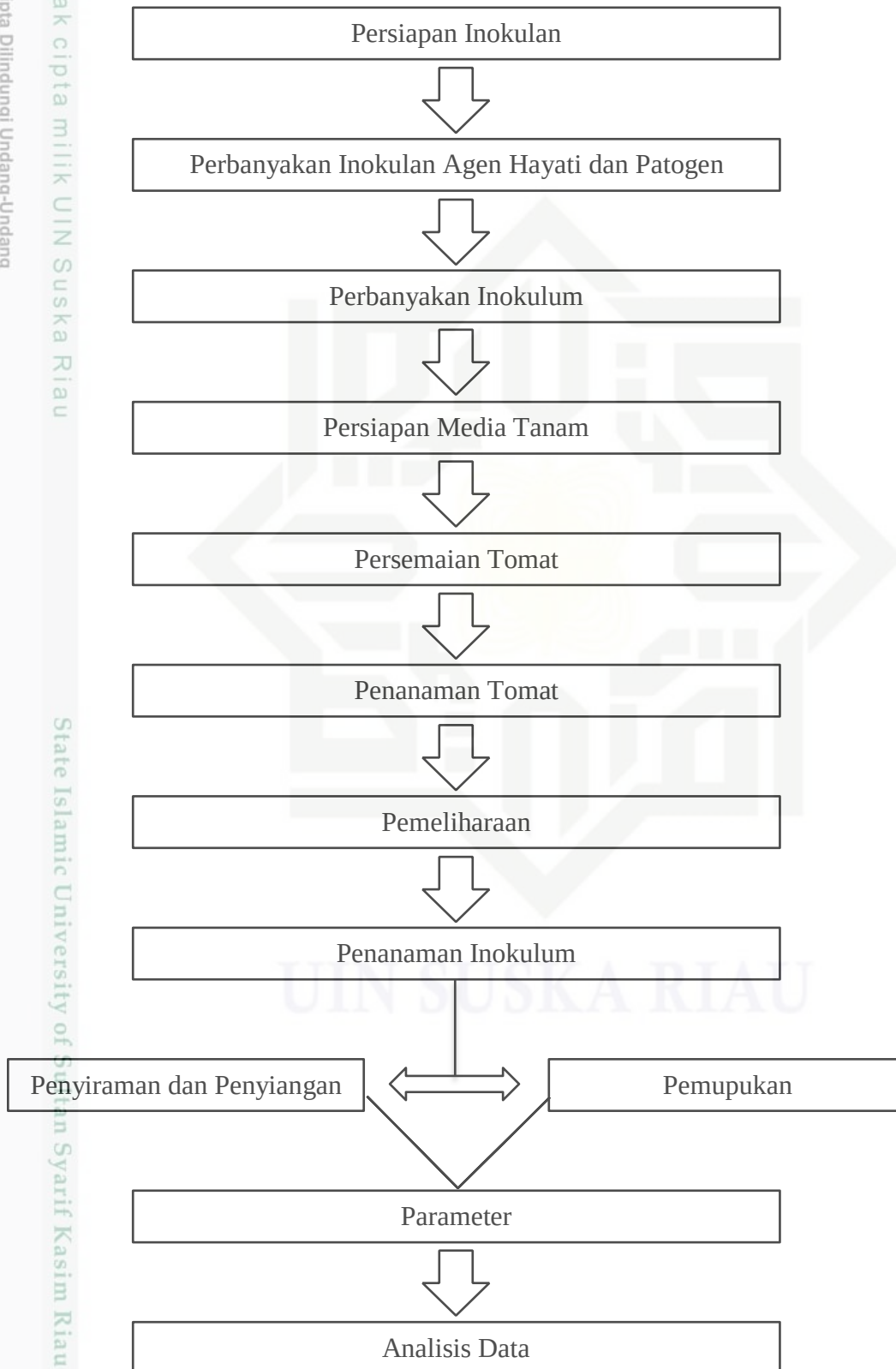
1. Dilarang melakukan penelitian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Lampiran 3. Alur Kegiatan

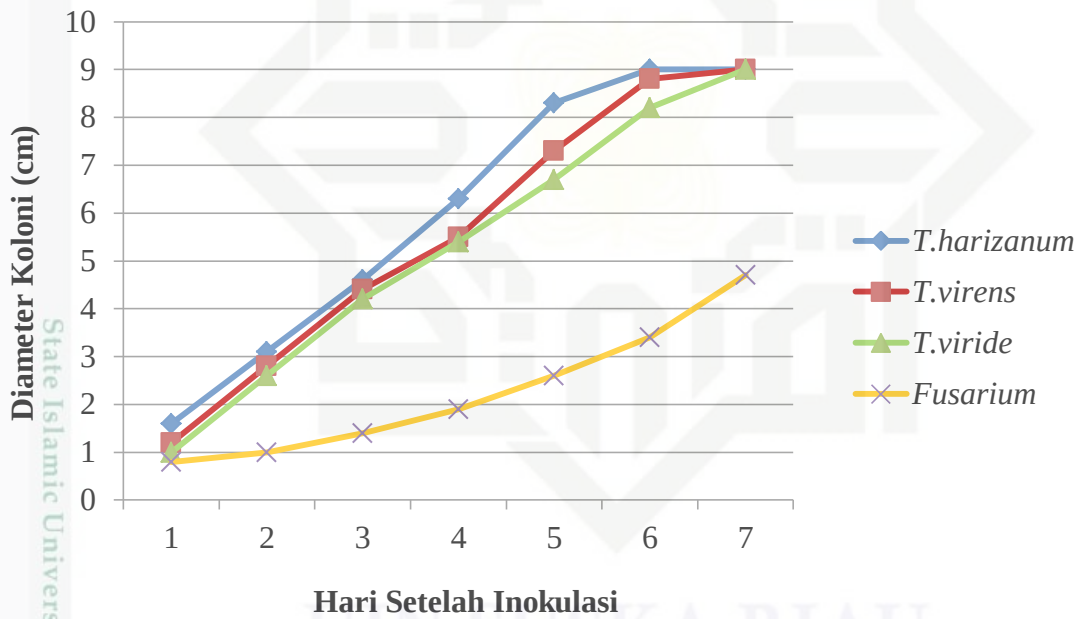
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### Lampiran 4. Pertumbuhan Jamur di Media PDA

No	Diameter Jamur	Hari Ke						
		1	2	3	4	5	6	7
1	<i>T.harizantum</i>	1,6 cm	3,1 cm	4,6 cm	6,3 cm	8,3 cm	9 cm	9 cm
2	<i>T.virens</i>	1,2 cm	2,8 cm	4,4 cm	5,5 cm	7,3 cm	8,8 cm	9 cm
3	<i>T.viride</i>	1 cm	2,6 cm	4,2 cm	5,4 cm	6,7 cm	8,2 cm	9 cm
4	<i>Fusarium</i> sp	0,8 cm	1 cm	1,4 cm	1,9 cm	2,6 cm	3,4 cm	4,7 cm



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Lampiran 5. Persentase Daya Hambat Jamur Antagonis**

Tabel Daya Hambat Jamur Antagonis

Isolat	1 HSI		2 HSI		3 HSI		4 HSI		5 HSI		6 HSI		7 HSI	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
<i>Trichoderma harzianum</i>	0,1	0,1	0,6	0,3	0,9	0,4	0,9	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4
<i>Trichoderma virens</i>	0,2	0,2	0,7	0,6	1,1	0,6	1,2	0,6	1,2	0,6	1,2	0,6	1,2	0,6
<i>Trichoderma viride</i>	0,3	0,3	0,6	0,5	0,9	0,6	1,1	0,6	1,1	0,6	1,1	0,6	1,1	0,6

Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Rataan Daya Hambat Jamur Antagonis

Isolat	1 HSI	2 HSI	3 HSI	4 HSI	5 HSI	6 HSI	7 HSI
<i>Trichoderma harzianum</i>	0,1	0,4	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7
<i>Trichoderma virens</i>	0,2	0,6	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9
<i>Trichoderma viride</i>	0,3	0,5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8

Persentase Daya Hambat *Trichoderma spp.* terhadap *Fusarium sp.* pada 7 HIS

Isolat	HSI (%)
<i>Trichoderma harzianum</i>	60,00
<i>Trichoderma virens</i>	50,00
<i>Trichoderma viride</i>	45,45

$$DH = \frac{(R1 - R2)}{R1} \times 100\%$$

- Jamur *Trichoderma harzianum*

$$DH1 = \frac{(0,1 - 0,1)}{0,1} \times 100\% = 0\%$$

$$DH2 = \frac{(0,6 - 0,3)}{0,6} \times 100\% = 50\%$$

$$DH3 = \frac{(0,9 - 0,4)}{0,9} \times 100\% = 55,5\%$$

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$DH4 = \frac{(0,9 - 0,4)}{0,9} \times 100\% = 55,5\%$$

$$DH5 = \frac{(1 - 0,4)}{1} \times 100\% = 60\%$$

$$DH6 = \frac{(1 - 0,4)}{1} \times 100\% = 60\%$$

$$DH7 = \frac{(1 - 0,4)}{1} \times 100\% = 60\%$$

• Jamur *Trichoderma virens*

$$DH1 = \frac{(0,2 - 0,2)}{0,2} \times 100\% = 0\%$$

$$DH2 = \frac{(0,7 - 0,6)}{0,7} \times 100\% = 14\%$$

$$DH3 = \frac{(1,1 - 0,6)}{1,1} \times 100\% = 45,4\%$$

$$DH4 = \frac{(1,2 - 0,6)}{1,2} \times 100\% = 50\%$$

$$DH5 = \frac{(1,2 - 0,6)}{1,2} \times 100\% = 50\%$$

$$DH6 = \frac{(1,2 - 0,6)}{1,2} \times 100\% = 50\%$$

$$DH7 = \frac{(1,2 - 0,6)}{1,2} \times 100\% = 50\%$$

• Jamur *Trichoderma viride*

$$DH1 = \frac{(0,3 - 0,3)}{0,3} \times 100\% = 0\%$$

$$DH2 = \frac{(0,6 - 0,5)}{0,6} \times 100\% = 16,6\%$$

$$DH3 = \frac{(0,9 - 0,6)}{0,9} \times 100\% = 33,3\%$$

$$DH4 = \frac{(1,1 - 0,6)}{1,1} \times 100\% = 45,4\%$$

$$DH5 = \frac{(1,1 - 0,6)}{1,1} \times 100\% = 45,4\%$$

$$DH6 = \frac{(1,1 - 0,6)}{1,1} \times 100\% = 45,4\%$$

$$DH7 = \frac{(1,1 - 0,6)}{1,1} \times 100\% = 45,4\%$$



**Lampiran 6. Tingkat Serangan Penyakit**

**Persentase Tingkat Serangan Penyakit**

Kode Perlakuan	Ulangan										Persentase (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R0 = Tanpa perlakuan (Kontrol)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R1 = Tanaman tomat + <i>Fusarium</i> sp	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
R2 = Tanaman tomat + <i>harzianum</i> + <i>Fusarium</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R3 = Tanaman tomat + <i>viride</i> + <i>Fusarium</i> sp	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	20
R4 = Tanaman tomat + <i>virens</i> + <i>Fusarium</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R5 = Tanaman tomat + <i>harzianum</i> + <i>viride</i> + <i>virens</i> ) + <i>Fusarium</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R6 = Tanaman tomat + <i>harzianum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R7 = Tanaman tomat <i>viride</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R8 = Tanaman tomat + <i>virens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$$I_s = \frac{\sum(ni \cdot vi)}{ZN} \times 100\%$$

Keterangan :

- Is : Intensitas serangan (%)
- ni : Jumlah tanaman yang terserang
- vi : Nilai kategori dari tanaman terserang
- N : nilai kategori tertinggi
- Z : Jumlah seluruh tanaman yang diamati

R0  $I_s = \frac{0 \times 0}{10 \times 6} \times 100\% = 0\%$

R1  $I_s = \frac{10 \times 6}{10 \times 6} \times 100\% = 100\%$

R2  $I_s = \frac{0 \times 0}{10 \times 6} \times 100\% = 0\%$

R3  $I_s = \frac{2 \times 6}{10 \times 6} \times 100\% = 20\%$

R4  $I_s = \frac{0 \times 0}{10 \times 6} \times 100\% = 0\%$

R5  $I_s = \frac{0 \times 0}{10 \times 6} \times 100\% = 0\%$

R6  $I_s = \frac{0 \times 0}{10 \times 6} \times 100\% = 0\%$

R7  $I_s = \frac{0 \times 0}{10 \times 6} \times 100\% = 0\%$

R8  $I_s = \frac{0 \times 0}{10 \times 6} \times 100\% = 0\%$

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Lampiran 7. Tanaman yang Bertahan Hidup**

Perlakuan	Survival (%)
R0 = Tanpa perlakuan (Kontrol)	100
R1 = Tanaman tomat + <i>Fusarium</i> sp	0
R2 = Tanaman tomat + <i>harzianum</i> + <i>Fusarium</i> sp	100
R3 = Tanaman tomat + <i>viride</i> + <i>Fusarium</i> sp	80
R4 = Tanaman tomat + <i>virens</i> + <i>Fusarium</i> sp	100
R5 = Tanaman tomat + = <i>harzianum</i> + <i>viride</i> + <i>virens</i> + <i>Fusarium</i> sp	100
R6 = Tanaman tomat + <i>Trichoderma harzianum</i>	100
R7 = Tanaman tomat + <i>Trichoderma viride</i>	100
R8 = Tanaman tomat + <i>Trichoderma virens</i>	100

$$S = \frac{JTB}{JTU} \times 100\%$$

Keterangan:

S : Persentase tanaman yang hidup

JTB : Jumlah tanaman yang bertahan hidup

JTU : Jumlah total tanaman uji

R0 = Tanpa perlakuan (control)  $S = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$

R1 = Tanaman tomat + *Fusarium* sp.  $S = \frac{0}{10} \times 100\% = 0\%$

R2 = Tanaman tomat + *Trichoderma harzianum* + *Fusarium* sp.

$$S = \frac{0}{10} \times 100\% = 100\%$$

R3 = Tanaman tomat + *Trichoderma viride* + *Fusarium* sp.

$$S = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%$$

R4 = Tanaman tomat + *Trichoderma virens* + *Fusarium* sp.

$$S = \frac{0}{10} \times 100\% = 100\%$$

R5 = Tanaman tomat + *Trichoderma harzianum* + *Trichoderma viride* + *Trichoderma virens* + *Fusarium* sp.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



R6 = Tanaman tomat + *Trichoderma harzianum*

$$S = \frac{0}{10} \times 100\% = 100\%$$

R7 = Tanaman tomat + *Trichoderma viride* + *Fusarium* sp.

$$S = \frac{0}{10} \times 100\% = 100\%$$

R8 = Tanaman tomat + *Trichoderma virens*

$$S = \frac{0}{10} \times 100\% = 100\%$$

$$S = \frac{0}{10} \times 100\% = 100\%$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Lampiran 8. Sidik Ragam**

Ringkasan F Hitung

Pengamatan	F Tabel		F Hitung		KK (%)
	5%	1%			
Tinggi Tanaman	2.05	2.74	42.16	**	19.17
Berat Buah	2.05	2.74	55.46	**	16.89
Diameter Buah	2.05	2.74	125.18	**	11.17
Berat Buah Per Tanaman	2.05	2.74	37.89	**	28.65
Diameter Batang	2.05	2.74	8.73	**	45.18
Jumlah Buah	2.05	2.74	47.66	**	22.81

Keterangan:

- \*\* : berbeda sangat nyata
- \* : berbeda nyata
- tn : tidak nyata
- KK : Koefisien Keragaman

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Tinggi Tanaman

Ulangan	Perlakuan									Total
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	
1	96.0	0.0	97.9	79.3	81.0	82.5	77.3	55.0	97.3	666.3
2	96.3	0.0	98.0	73.5	79.1	83.1	81.5	73.3	81.0	665.8
3	98.7	0.0	96.7	87.0	84.0	98.0	71.3	82.4	95.3	713.4
4	88.0	0.0	89.8	67.1	85.5	78.8	78.3	50.0	79.0	616.5
5	97.3	0.0	88.3	78.0	87.0	81.6	93.8	75.0	72.0	673.0
6	87.6	0.0	87.5	85.3	79.9	80.0	72.7	82.3	72.0	647.3
7	85.0	0.0	92.0	0.0	82.5	78.3	72.9	89.0	74.0	573.7
8	83.3	0.0	94.3	0.0	81.0	93.6	73.0	70.0	81.5	576.7
9	81.2	0.0	91.2	87.8	98.0	101.3	81.8	70.3	76.3	687.9
10	80.0	0.0	92.0	89.0	80.9	81.0	96.0	73.0	62.5	654.4
	<b>893.4</b>	<b>0.0</b>	<b>927.7</b>	<b>647.0</b>	<b>838.9</b>	<b>858.2</b>	<b>798.6</b>	<b>720.3</b>	<b>790.9</b>	<b>6475.0</b>
Rerata	<b>89.34</b>	<b>0.00</b>	<b>92.77</b>	<b>64.70</b>	<b>83.89</b>	<b>85.82</b>	<b>79.86</b>	<b>72.03</b>	<b>79.09</b>	<b>71.94</b>

Jumlah Ulangan (r)	r	10
Jumlah Perlakuan (p)	p	9
Faktor Koreksi (FK)	$Y_{ij}^2/(p.r) =$	465840.28
Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)	$\sum(\sum Y_{ij})^2/r - FK =$	64137.44
Jumlah Kuadrat Total (JKT)	$\sum(Y_{ij})^2 - FK =$	79541.60
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	$JKT - JKP =$	15404.16
Derajat Bebas Perlakuan (dbp)	p-1 =	8
Derajat Bebas Galat (dbg)	p(r-1) =	81
Derajat Bebas Total (dbt)	(p.r)-1 =	89
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	$JKP/dbp =$	8017.18
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	$JKG/dbg =$	190.17
F-hit P	$KTP/KTG =$	42.16

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F-hit	F-Tabel		KK
					5%	1%	
P	64137.44	8	8017.18	42.16	*	*	19.17%
G	15404.16	81	190.17				
Total	79541.60	89					

### UJD

P 2	DMRT (0,05) =	2.81	4.36	12.27
P 3	DMRT (0,05) =	2.96	4.36	12.91
P 4	DMRT (0,05) =	3.06	4.36	13.34
P 5	DMRT (0,05) =	3.13	4.36	13.65
P 6	DMRT (0,05) =	3.19	4.36	13.89
P 7	DMRT (0,05) =	3.23	4.36	14.08
P 8	DMRT (0,05) =	3.27	4.36	14.24
P 9	DMRT (0,05) =	3.30	4.36	14.38

Perlakuan	Hasil Akhir
R0	89.34 ab
R1	0.00 i
R2	92.77 a
R3	64.70 gh
R4	83.89 abcd
R5	85.82 abc
R6	79.86 abcde
R7	72.03 cdefg
R8	79.09 abcdef

$\bar{X}$	DMRT	$\bar{X} - DMRT$	Kodefikasi	Hasil
92.77	14.38	78.39	a	92.77 a
89.34	14.24	75.10	a b	89.34 ab
85.82	14.08	71.74	a b c	85.82 abc
83.89	13.89	70.00	a b c d	83.89 abcd
79.86	13.65	66.21	a b c d e	79.86 abcde
79.09	13.34	65.75	a b c d e f	79.09 abcdef
72.03	12.91	59.12	c d e f g	72.03 cdefg
64.70	12.27	52.43	g h	64.70 gh
0.00				0.00 i

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta dilindungi undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Ha cipta milk UIN Suska Riau

### Berat Buah

Ulangan	Perlakuan									Total
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	
1	20.19	0.00	31.20	29.30	28.97	26.02	26.45	17.38	22.30	201.81
2	19.73	0.00	34.78	25.75	21.59	21.92	28.82	22.10	26.44	201.12
3	20.28	0.00	29.69	28.27	28.22	21.26	29.47	19.00	27.82	204.01
4	16.30	0.00	27.94	26.36	26.33	28.67	27.72	24.28	20.63	198.22
5	21.51	0.00	30.74	18.92	21.30	24.94	29.13	23.39	23.71	193.64
6	16.22	0.00	32.58	37.56	27.45	26.97	34.61	23.43	21.07	219.89
7	25.73	0.00	28.08	17.71	15.92	22.95	29.40	24.93	25.31	190.02
8	22.66	0.00	27.43	15.55	24.99	34.66	37.66	25.65	24.12	212.71
9	20.51	0.00	28.63	22.00	26.89	28.32	26.95	20.38	22.57	196.26
10	22.23	0.00	30.41	27.47	19.42	27.94	19.36	25.57	28.05	200.46
<b>Rerata</b>	<b>20.54</b>	<b>0.00</b>	<b>30.15</b>	<b>24.89</b>	<b>24.11</b>	<b>26.36</b>	<b>28.96</b>	<b>22.61</b>	<b>24.20</b>	<b>22.42</b>

Jumlah Ulangan (r)	r	10
Jumlah Perlakuan (p)	p	9
Faktor Koreksi (FK)	$Y_{ij}^2 / (p \cdot r) =$	45254.12
Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)	$\sum (\sum Y_{ij})^2 / r - FK =$	6364.01
Jumlah Kuadrat Total (JKT)	$\sum (Y_{ij})^2 - FK =$	7525.78
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	$JKT - JKP =$	1161.77
Derajat Bebas Perlakuan (dbp)	p-1 =	8
Derajat Bebas Galat (dbg)	p(r-1) =	81
Derajat Bebas Total (dbt)	(p.r)-1 =	89
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	$JKP / dbp =$	795.50
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	$JKG / dbg =$	14.34
F-hit P	$KTP / KTG =$	55.46

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F-hit		F-Tabel		KK
				5%	1%	5%	1%	
P	6364.01	8	795.50	55.46	*	2.05	2.74	16.89%
G	1161.77	81	14.34					
<b>Total</b>	<b>7525.78</b>	<b>89</b>						

### UJD

P 2	DMRT (0,05) =	2.81	1.20	3.37
P 3	DMRT (0,05) =	2.96	1.20	3.55
P 4	DMRT (0,05) =	3.06	1.20	3.66
P 5	DMRT (0,05) =	3.13	1.20	3.75
P 6	DMRT (0,05) =	3.19	1.20	3.81
P 7	DMRT (0,05) =	3.23	1.20	3.87
P 8	DMRT (0,05) =	3.27	1.20	3.91
P 9	DMRT (0,05) =	3.30	1.20	3.95

Perlakuan	Hasil Akhir
R0	20.54 efgh
R1	0.00 i
R2	30.15 a
R3	24.89 cd
R4	24.11 cdef
R5	26.36 abc
R6	28.96 ab
R7	22.61 cdefg
R8	24.20 cde

$\bar{X}$	DMRT	$(\bar{X} - DMRT)$	Kodefikasi	Hasil
30.15	3.95	26.20	a	30.15 a
28.96	3.91	25.05	a b	28.96 ab
26.36	3.87	22.50	a b c	26.36 abc
24.89	3.81	21.07	c d	24.89 cd
24.20	3.75	20.45	c d e	24.20 cde
24.11	3.66	20.44	c d e f	24.11 cdef
22.61	3.55	19.06	c d e f g	22.61 cdefg
20.54	3.37	17.17	e f g h	20.54 efgh
0.00				0.00 i

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Diameter Buah

Ulangan	Perlakuan									Total
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	
1	3.31	0.00	3.97	2.89	2.94	3.20	3.69	2.49	2.65	25.12
2	3.19	0.00	3.99	2.72	2.80	2.80	3.99	2.61	3.35	25.44
3	2.81	0.00	3.59	3.13	2.85	2.99	3.82	2.75	2.94	24.89
4	2.49	0.00	3.43	3.01	2.80	3.19	3.79	2.81	2.20	23.71
5	2.83	0.00	3.16	3.18	3.11	3.32	3.48	2.74	2.92	24.75
6	2.83	0.00	3.71	2.96	2.89	2.72	3.72	3.00	2.68	24.51
7	3.03	0.00	3.32	1.39	2.58	3.28	3.37	2.70	2.75	22.43
8	2.94	0.00	3.45	1.55	2.68	2.83	3.33	2.68	2.81	22.27
9	2.89	0.00	3.61	2.73	2.92	3.02	3.30	2.81	2.73	24.02
10	2.72	0.00	3.35	3.08	2.75	2.74	3.43	3.25	2.93	24.26
<b>Rerata</b>	<b>2.91</b>	<b>0.00</b>	<b>3.56</b>	<b>2.66</b>	<b>2.83</b>	<b>3.01</b>	<b>3.59</b>	<b>2.79</b>	<b>2.80</b>	<b>2.68</b>

Jumlah Ulangan (r)	r	10
Jumlah Perlakuan (p)	p	9
Faktor Koreksi (FK)	$Y_{ij}^2 / (p \cdot r) =$	647.45
Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)	$\sum (\sum Y_{ij})^2 / r - FK =$	89.91
Jumlah Kuadrat Total (JKT)	$\sum (Y_{ij})^2 - FK =$	97.18
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	$JKT - JKP =$	7.27
Derajat Bebas Perlakuan (dbp)	$p - 1 =$	8
Derajat Bebas Galat (dbg)	$p(r - 1) =$	81
Derajat Bebas Total (dbt)	$(p \cdot r) - 1 =$	89
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	$JKP / dbp =$	11.24
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	$JKG / dbg =$	0.09
F-hit P	$KTP / KTG =$	125.18

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F-hit		F-Tabel		KK
				5%	1%	5%	1%	
P	89.91	8	11.24	125.18	*	2.05	2.74	11.17%
G	7.27	81	0.09					
<b>Total</b>	<b>97.18</b>	<b>89</b>						

### UJD

P 2	DMRT (0,05) =	2.81	0.09	<b>0.27</b>
P 3	DMRT (0,05) =	2.96	0.09	<b>0.28</b>
P 4	DMRT (0,05) =	3.06	0.09	<b>0.29</b>
P 5	DMRT (0,05) =	3.13	0.09	<b>0.30</b>
P 6	DMRT (0,05) =	3.19	0.09	<b>0.30</b>
P 7	DMRT (0,05) =	3.23	0.09	<b>0.31</b>
P 8	DMRT (0,05) =	3.27	0.09	<b>0.31</b>
P 9	DMRT (0,05) =	3.30	0.09	<b>0.31</b>

Perlakuan	Hasil Akhir
R0	2.91 cd
R1	0.00 i
R2	3.56 ab
R3	2.66 defgh
R4	2.83 cde
R5	3.01 c
R6	3.59 a
R7	2.79 cdefg
R8	2.80 cdef

$\bar{X}$	DMRT	$\bar{X} - DMRT$	Kodefikasi	Hasil
3.59	0.31	3.28	a	3.59 a
3.56	0.31	3.25	a b	3.56 ab
3.01	0.31	2.70	c	3.01 c
2.91	0.30	2.60	c d	2.91 cd
2.83	0.30	2.54	c d e	2.83 cde
2.80	0.29	2.51	c d e f	2.80 cdef
2.79	0.28	2.50	c d e f g	2.79 cdefg
2.66	0.27	2.40	d e f g h	2.66 defgh
0.00				0.00 i

### Berat Buah per Tanaman

Ulangan	Perlakuan									Total
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	
1	121.82	0.00	266.61	112.19	140.14	82.74	210.84	77.86	157.41	1169.61
2	90.22	0.00	230.51	115.84	132.31	91.22	256.35	105.56	158.98	1180.99
3	70.93	0.00	216.31	119.41	93.00	96.92	221.27	70.68	139.26	1027.78
4	81.03	0.00	206.38	181.26	84.62	103.70	211.00	97.03	82.01	1047.03
5	93.94	0.00	220.53	90.01	73.25	114.47	175.66	103.59	88.71	960.17
6	77.64	0.00	294.03	237.97	154.94	133.60	285.64	125.69	89.69	1399.20
7	105.50	0.00	198.52	30.72	58.98	114.33	228.53	84.27	110.39	931.23
8	105.06	0.00	181.85	30.88	78.64	175.95	288.66	97.70	135.32	1094.07
9	88.21	0.00	201.79	106.11	114.32	91.39	224.96	103.82	152.69	1083.29
10	155.28	0.00	232.53	141.77	64.96	150.15	153.11	121.61	198.17	1217.58
<b>Rerata</b>	<b>98.96</b>	<b>0.00</b>	<b>224.91</b>	<b>116.62</b>	<b>99.52</b>	<b>115.45</b>	<b>225.60</b>	<b>98.78</b>	<b>131.26</b>	<b>123.46</b>

Jumlah Ulangan (r)	r	10
Jumlah Perlakuan (p)	p	9
Faktor Koreksi (FK)	$Y_{ij}^2/(p.r) =$	1371704.31
Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)	$\sum(\sum Y_j)^2/r - FK =$	379208.39
Jumlah Kuadrat Total (JKT)	$\sum(Y_{ij})^2 - FK =$	480545.81
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	$JKT - JKP =$	101337.42
Derajat Bebas Perlakuan (dbp)	p-1 =	8
Derajat Bebas Galat (dbg)	p(r-1) =	81
Derajat Bebas Total (dbt)	(p.r)-1 =	89
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	$JKP/dbp =$	47401.05
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	$JKG/dbg =$	1251.08
F-hit P	$KTP/KTG =$	37.89

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F-hit		F-Tabel		KK
				5%	1%	5%	1%	
P	379208.39	8	47401.05	37.89	*	2.05	2.74	28.65%
G	101337.42	81	1251.08					
<b>Total</b>	<b>480545.81</b>	<b>89</b>						

### UJD

P 2	DMRT (0,05) =	2.81	11.19	31.48
P 3	DMRT (0,05) =	2.96	11.19	33.12
P 4	DMRT (0,05) =	3.06	11.19	34.22
P 5	DMRT (0,05) =	3.13	11.19	35.01
P 6	DMRT (0,05) =	3.19	11.19	35.62
P 7	DMRT (0,05) =	3.23	11.19	36.12
P 8	DMRT (0,05) =	3.27	11.19	36.53
P 9	DMRT (0,05) =	3.30	11.19	36.88

Perlakuan	Hasil Akhir
R0	98.96 cdefg
R1	0.00 i
R2	224.91 ab
R3	116.62 cd
R4	99.52 cdef
R5	115.45 cde
R6	225.60 a
R7	98.78 cdefgh
R8	131.26 c

$\bar{X}$	DMRT	$(\bar{X} - DMRT)$	Kodefikasi	Hasil
225.60	36.88	188.72	a	225.60 a
224.91	36.53	188.37	a b	224.91 ab
131.26	36.12	95.15	c	131.26 c
116.62	35.62	80.99	c d	116.62 cd
115.45	35.01	80.44	c d e	115.45 cde
99.52	34.22	65.30	c d e f	99.52 cdef
98.96	33.12	65.84	c d e f g	98.96 cdefg
98.78	31.48	67.31	c d e f g h	98.78 cdefgh
0.00				0.00 i

- Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

1. Di larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

2. Di larang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Ha cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Saifuddin Kasim Riau

### Diameter Batang

Ulangan	Perlakuan								Total	
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7		R8
1	1.34	0.00	1.33	1.32	1.28	1.15	1.19	1.05	1.11	9.77
2	1.13	0.00	1.18	1.07	1.20	1.23	1.08	1.54	1.07	9.50
3	1.26	0.00	1.45	1.33	0.99	2.96	1.35	1.55	1.21	12.10
4	1.48	0.00	3.01	1.07	1.09	0.99	1.67	1.04	1.07	11.42
5	1.26	0.00	1.21	1.22	1.19	2.93	1.53	1.01	1.04	11.39
6	3.03	0.00	3.01	1.09	1.10	1.37	1.30	1.05	1.17	13.12
7	1.31	0.00	0.93	0.00	1.32	1.12	1.01	1.13	1.02	7.84
8	0.94	0.00	1.04	0.00	1.29	2.99	1.09	1.36	1.62	10.33
9	0.82	0.00	1.33	1.16	1.20	1.17	1.01	1.15	0.75	8.59
10	1.07	0.00	1.09	1.19	3.15	1.32	1.34	1.07	1.41	11.64
<b>Rerata</b>	<b>1.36</b>	<b>0.00</b>	<b>1.56</b>	<b>0.95</b>	<b>1.38</b>	<b>1.72</b>	<b>1.26</b>	<b>1.19</b>	<b>1.15</b>	<b>1.17</b>

Jumlah Ulangan (r)	r	10
Jumlah Perlakuan (p)	p	9
Faktor Koreksi (FK)	$Y_{ij}^2 / (p \cdot r) =$	124.10
Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)	$\sum (\sum Y_{ij})^2 / r - FK =$	19.66
Jumlah Kuadrat Total (JKT)	$\sum (Y_{ij})^2 - FK =$	42.46
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	$JKT - JKP =$	22.80
Derajat Bebas Perlakuan (dbp)	$p - 1 =$	8
Derajat Bebas Galat (dbg)	$p(r - 1) =$	81
Derajat Bebas Total (dbt)	$(p \cdot r) - 1 =$	89
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	$JKP / dbp =$	2.46
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	$JKG / dbg =$	0.28
F-hit P	$KTP / KTG =$	8.73

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F-hit		F-Tabel		KK
				5%	1%	5%	1%	
P	19.66	8	2.46	8.73	*	2.05	2.74	45.18%
G	22.80	81	0.28					
<b>Total</b>	<b>42.46</b>	<b>89</b>						

### UJD

P 2	DMRT (0,05) =	2.81	0.17	0.47
P 3	DMRT (0,05) =	2.96	0.17	0.50
P 4	DMRT (0,05) =	3.06	0.17	0.51
P 5	DMRT (0,05) =	3.13	0.17	0.53
P 6	DMRT (0,05) =	3.19	0.17	0.53
P 7	DMRT (0,05) =	3.23	0.17	0.54
P 8	DMRT (0,05) =	3.27	0.17	0.55
P 9	DMRT (0,05) =	3.30	0.17	0.55

Perlakuan	Hasil Akhir
R0	1.36 abcd
R1	0.00 i
R2	1.56 ab
R3	0.95 cdefgh
R4	1.38 abc
R5	1.72 a
R6	1.26 abcde
R7	1.19 abcdef
R8	1.15 bcdefg

$\bar{X}$	DMRT	$(\bar{X} - DMRT)$	Kodefikasi	Hasil
1.72	0.55	1.17	a	1.72 a
1.56	0.55	1.01	a b	1.56 ab
1.38	0.54	0.84	a b c	1.38 abc
1.36	0.53	0.83	a b c d	1.36 abcd
1.26	0.53	0.73	a b c d e	1.26 abcde
1.19	0.51	0.68	a b c d e f	1.19 abcdef
1.15	0.50	0.65	b c d e f g	1.15 bcdefg
0.95	0.47	0.47	c d e f g h	0.95 cdefgh
0.00				0.00 i

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

1. Di larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Di larang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Jumlah Buah

Ulangan	Perlakuan								Total	
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7		R8
1	29	0	44	20	26	17	43	17	29	225
2	23	0	37	20	28	19	47	20	31	225
3	17	0	36	23	17	18	39	17	26	193
4	19	0	36	32	15	18	36	20	16	192
5	20	0	36	25	17	24	29	22	19	192
6	19	0	45	30	27	25	43	20	21	230
7	20	0	35	5	14	20	39	16	20	169
8	19	0	32	6	17	26	38	19	27	184
9	21	0	33	26	22	16	40	22	33	213
10	29	0	37	21	13	27	38	26	37	228
<b>Rerata</b>	<b>21.6</b>	<b>0.0</b>	<b>37.1</b>	<b>20.8</b>	<b>19.6</b>	<b>21.0</b>	<b>39.2</b>	<b>19.9</b>	<b>25.9</b>	<b>2051</b>

Jumlah Ulangan (r)	r	10
Jumlah Perlakuan (p)	p	9
Faktor Koreksi (FK)	$\sum Y_{ij}^2 / (p.r)$	46740.01
Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)	$\sum (\sum Y_j)^2 / r - FK$	10302.29
Jumlah Kuadrat Total (JKT)	$\sum (Y_{ij})^2 - FK$	12490.99
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	2188.70
Derajat Bebas Perlakuan (dbp)	p-1	8
Derajat Bebas Galat (dbg)	p(r-1)	81
Derajat Bebas Total (dbt)	(p.r)-1	89
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/dbp	1287.79
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/dbg	27.02
F-hit P	KTP/KTG	47.66

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F-hit		F-Tabel		KK
				5%	1%	5%	1%	
P	10302.29	8	1287.79	47.66	*	2.05	2.74	22.81%
G	2188.70	81	27.02					
<b>Total</b>	<b>12490.99</b>	<b>89</b>						

### UJD

P 2	DMRT (0,05) =	2.81	1.64	4.63
P 3	DMRT (0,05) =	2.96	1.64	4.87
P 4	DMRT (0,05) =	3.06	1.64	5.03
P 5	DMRT (0,05) =	3.13	1.64	5.15
P 6	DMRT (0,05) =	3.19	1.64	5.24
P 7	DMRT (0,05) =	3.23	1.64	5.31
P 8	DMRT (0,05) =	3.27	1.64	5.37
P 9	DMRT (0,05) =	3.30	1.64	5.42

Perlakuan	Hasil Akhir
R0	21.6 cd
R1	0.0 i
R2	37.1 ab
R3	20.8 cdef
R4	19.6 defgh
R5	21.0 cde
R6	39.2 <sup>a</sup> a
R7	19.9 defg
R8	25.9 c

X	DMRT	(X - DMRT)	Kodefikasi	Hasil
39.2	5.42	33.78	a	39.2 a
37.1	5.37	31.73	a b	37.1 ab
25.9	5.31	20.59	c	25.9 c
21.6	5.24	16.36	c d	21.6 cd
21.0	5.15	15.85	c d e	21.0 cde
20.8	5.03	15.77	c d e f	20.8 cdef
19.9	4.87	15.03	d e f g	19.9 defg
19.6	4.63	14.97	d e f g h	19.6 defgh
0.0				0.0 i



## Lampiran 9. Sidik Ragam Tranformasi

Ringkasan F Hitung Transformasi

Pengamatan	F Tabel		F Hitung		KK (%)
	5%	1%			
Tinggi Tanaman	2.05	2.74	50.82	**	15.02
Berat Buah	2.05	2.74	140.56	**	8.02
Diameter Buah	2.05	2.74	188.25	**	4.19
Berat Buah Per Tanaman	2.05	2.74	67.30	**	15.11
Diameter Batang	2.05	2.74	13.10	**	11.13
Jumlah Buah	2.05	2.74	75.04	**	12.07

### Keterangan:

- \*\* : berbeda sangat nyata
- \* : berbeda nyata
- tn : tidak nyata
- t : transformasai ( $\sqrt{x + 1}$ )
- KK : Koefisien Keragaman

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Tinggi Tanaman

Ulangan	Perlakuan									Total
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	
1	9.8	1.0	9.9	9.0	9.1	9.1	8.8	7.5	9.9	74.2
2	9.9	1.0	9.9	8.6	8.9	9.2	9.1	8.6	9.1	74.3
3	10.0	1.0	9.9	9.4	9.2	9.9	8.5	9.1	9.8	76.9
4	9.4	1.0	9.5	8.3	9.3	8.9	8.9	7.1	8.9	71.4
5	9.9	1.0	9.4	8.9	9.4	9.1	9.7	8.7	8.5	74.7
6	9.4	1.0	9.4	9.3	9.0	9.0	8.6	9.1	8.5	73.4
7	9.3	1.0	9.6	1.0	9.1	8.9	8.6	9.5	8.7	65.7
8	9.2	1.0	9.8	1.0	9.1	9.7	8.6	8.4	9.1	65.8
9	9.1	1.0	9.6	9.4	9.9	10.1	9.1	8.4	8.8	75.5
10	9.0	1.0	9.6	9.5	9.0	9.1	9.8	8.6	8.0	73.7
<b>Rerata</b>	<b>9.50</b>	<b>1.00</b>	<b>9.68</b>	<b>7.43</b>	<b>9.21</b>	<b>9.31</b>	<b>8.98</b>	<b>8.52</b>	<b>8.93</b>	<b>8.06</b>

Jumlah Ulangan (r)	r	10
Jumlah Perlakuan (p)	p	9
Faktor Koreksi (FK)	$Y_{ij}^2 / (p \cdot r) =$	5849.86
Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)	$\sum (\sum Y_{ij})^2 / r - FK =$	596.33
Jumlah Kuadrat Total (JKT)	$\sum (Y_{ij})^2 - FK =$	715.14
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	$JKT - JKP =$	118.81
Derajat Bebas Perlakuan (dbp)	p-1 =	8
Derajat Bebas Galat (dbg)	p(r-1) =	81
Derajat Bebas Total (dbt)	(p.r)-1 =	89
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	$JKP / dbp =$	74.54
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	$JKG / dbg =$	1.47
F-hit P	$KTP / KTG =$	50.82

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F-hit	F-Tabel		KK
					5%	1%	
P	596.33	8	74.54	50.82	*	*	15.02%
G	118.81	81	1.47				
<b>Total</b>	<b>715.14</b>	<b>89</b>					

### UJD

P 2	DMRT (0,05) =	2.81	0.38	1.08
P 3	DMRT (0,05) =	2.96	0.38	1.13
P 4	DMRT (0,05) =	3.06	0.38	1.17
P 5	DMRT (0,05) =	3.13	0.38	1.20
P 6	DMRT (0,05) =	3.19	0.38	1.22
P 7	DMRT (0,05) =	3.23	0.38	1.24
P 8	DMRT (0,05) =	3.27	0.38	1.25
P 9	DMRT (0,05) =	3.30	0.38	1.26

Perlakuan	Hasil Akhir
R0	9.50 ab
R1	1.00 i
R2	9.68 a
R3	7.43 gh
R4	9.21 abcd
R5	9.31 abc
R6	8.98 abcde
R7	8.52 abcdefg
R8	8.93 abcdef

$\bar{X}$	DMRT	$\bar{X} - DMRT$	Kodefikasi	Hasil
9.68	1.26	8.42	a	9.68 a
9.50	1.25	8.25	a b	9.50 ab
9.31	1.24	8.07	a b c	9.31 abc
9.21	1.22	7.99	a b c d	9.21 abcd
8.98	1.20	7.78	a b c d e	8.98 abcde
8.93	1.17	7.76	a b c d e f	8.93 abcdef
8.52	1.13	7.38	a b c d e f g	8.52 abcdefg
7.43	1.08	6.35	g h	7.43 gh
1.00				1.00 i

- Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Berat Buah

Ulangan	Perlakuan									Total
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	
1	4.60	1.00	5.67	5.50	5.47	5.20	5.24	4.29	4.83	41.81
2	4.55	1.00	5.98	5.17	4.75	4.79	5.46	4.81	5.24	41.75
3	4.61	1.00	5.54	5.41	5.41	4.72	5.52	4.47	5.37	42.05
4	4.16	1.00	5.38	5.23	5.23	5.45	5.36	5.03	4.65	41.48
5	4.74	1.00	5.63	4.46	4.72	5.09	5.49	4.94	4.97	41.06
6	4.15	1.00	5.79	6.21	5.33	5.29	5.97	4.94	4.70	43.39
7	5.17	1.00	5.39	4.33	4.11	4.89	5.51	5.09	5.13	40.63
8	4.86	1.00	5.33	4.07	5.10	5.97	6.22	5.16	5.01	42.73
9	4.64	1.00	5.44	4.80	5.28	5.42	5.29	4.62	4.85	41.34
10	4.82	1.00	5.60	5.34	4.52	5.38	4.51	5.15	5.39	41.72
<b>Rerata</b>	<b>4.63</b>	<b>1.00</b>	<b>5.58</b>	<b>5.05</b>	<b>4.99</b>	<b>5.22</b>	<b>5.46</b>	<b>4.85</b>	<b>5.01</b>	<b>4.64</b>

Jumlah Ulangan (r)	r	10
Jumlah Perlakuan (p)	p	9
Faktor Koreksi (FK)	$Y_{ij}^2 / (p.r)$	1940.80
Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)	$\sum(\sum Y_j)^2 / r - FK$	156.09
Jumlah Kuadrat Total (JKT)	$\sum(Y_{ij})^2 - FK$	167.34
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	$JKT - JKP$	11.24
Derajat Bebas Perlakuan (dbp)	p-1	8
Derajat Bebas Galat (dbg)	p(r-1)	81
Derajat Bebas Total (dbt)	(p.r)-1	89
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	$JKP/dbp$	19.51
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	$JKG/dbg$	0.14
F-hit P	$KTP/KTG$	140.56

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F-hit		F-Tabel		KK
				5%	1%	5%	1%	
P	156.09	8	19.51	140.56	*	2.05	2.74	8.02%
G	11.24	81	0.14					
<b>Total</b>	<b>167.34</b>	<b>89</b>						

### UJD

P 2	DMRT (0,05) =	2.81	0.12	0.33
P 3	DMRT (0,05) =	2.96	0.12	0.35
P 4	DMRT (0,05) =	3.06	0.12	0.36
P 5	DMRT (0,05) =	3.13	0.12	0.37
P 6	DMRT (0,05) =	3.19	0.12	0.38
P 7	DMRT (0,05) =	3.23	0.12	0.38
P 8	DMRT (0,05) =	3.27	0.12	0.38
P 9	DMRT (0,05) =	3.30	0.12	0.39

Perlakuan	Hasil Akhir
R0	4.63 gh
R1	1.00 i
R2	5.58 a
R3	5.05 cd
R4	4.99 cdef
R5	5.22 abc
R6	5.46 ab
R7	4.85 a
R8	5.01 cde

$\bar{X}$	DMRT	$(\bar{X} - DMRT)$	Kodefikasi	Hasil
5.58	0.39	5.19	a	5.58 a
5.46	0.38	5.07	a b	5.46 ab
5.22	0.38	4.84	a b c	5.22 abc
5.05	0.38	4.68	c d	5.05 cd
5.01	0.37	4.65	c d e	5.01 cde
4.99	0.36	4.63	c d e f	4.99 cdef
4.85	0.35	4.50	c d e f g	4.85 cdefg
4.63	0.33	4.30	g h	4.63 gh
1.00				1.00 i

- Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Diameter Buah

Ulangan	Perlakuan									Total
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	
1	2.08	1.00	2.23	1.97	1.98	2.05	2.16	1.87	1.91	17.25
2	2.05	1.00	2.23	1.93	1.95	1.95	2.23	1.90	2.09	17.32
3	1.95	1.00	2.14	2.03	1.96	2.00	2.20	1.94	1.98	17.21
4	1.87	1.00	2.11	2.00	1.95	2.05	2.19	1.95	1.79	16.90
5	1.96	1.00	2.04	2.05	2.03	2.08	2.12	1.93	1.98	17.18
6	1.96	1.00	2.17	1.99	1.97	1.93	2.17	2.00	1.92	17.11
7	2.01	1.00	2.08	1.55	1.89	2.07	2.09	1.92	1.94	16.55
8	1.98	1.00	2.11	1.60	1.92	1.96	2.08	1.92	1.95	16.52
9	1.97	1.00	2.15	1.93	1.98	2.01	2.07	1.95	1.93	16.99
10	1.93	1.00	2.09	2.02	1.94	1.93	2.11	2.06	1.98	17.06
<b>Rerata</b>	<b>1.98</b>	<b>1.00</b>	<b>2.13</b>	<b>1.91</b>	<b>1.96</b>	<b>2.00</b>	<b>2.14</b>	<b>1.94</b>	<b>1.95</b>	<b>1.89</b>

Jumlah Ulangan (r)	r	10
Jumlah Perlakuan (p)	p	9
Faktor Koreksi (FK)	$Y_{ij}^2 / (p \cdot r)$	321.42
Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)	$\sum (\sum Y_{ij})^2 / r - FK$	9.46
Jumlah Kuadrat Total (JKT)	$\sum (Y_{ij})^2 - FK$	9.97
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	$JKT - JKP$	0.51
Derajat Bebas Perlakuan (dbp)	p-1	8
Derajat Bebas Galat (dbg)	p(r-1)	81
Derajat Bebas Total (dbt)	(p.r)-1	89
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	$JKP / dbp$	1.18
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	$JKG / dbg$	0.01
F-hit P	$KTP / KTG$	188.25

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F-hit		F-Tabel		KK
				5%	1%	5%	1%	
P	9.46	8	1.18	188.25	*	2.05	2.74	4.19%
G	0.51	81	0.01					
<b>Total</b>	<b>9.97</b>	<b>89</b>						

### UJD

P 2	DMRT (0,05) =	2.81	0.03	0.07
P 3	DMRT (0,05) =	2.96	0.03	0.07
P 4	DMRT (0,05) =	3.06	0.03	0.08
P 5	DMRT (0,05) =	3.13	0.03	0.08
P 6	DMRT (0,05) =	3.19	0.03	0.08
P 7	DMRT (0,05) =	3.23	0.03	0.08
P 8	DMRT (0,05) =	3.27	0.03	0.08
P 9	DMRT (0,05) =	3.30	0.03	0.08

Perlakuan	Hasil Akhir
R0	1.98 cd
R1	1.00 i
R2	2.13 ab
R3	1.91 defgh
R4	1.96 cde
R5	2.00 c
R6	2.14 a
R7	1.94 cdefg
R8	1.95 cdef

$\bar{X}$	DMRT	$\bar{X} - DMRT$	Kodefikasi	Hasil
2.14	0.08	2.06	a	2.14 a
2.13	0.08	2.05	a b	2.13 ab
2.00	0.08	1.92		2.00 c
1.98	0.08	1.90	c d	1.98 cd
1.96	0.08	1.88	c d e	1.96 cde
1.95	0.08	1.87	c d e f	1.95 cdef
1.94	0.07	1.87	c d e f g	1.94 cdefg
1.91	0.07	1.84	d e f g h	1.91 defgh
1.00				1.00 i

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
  2. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Berat Buah per Tanaman

Ulangan	Perlakuan									Total
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	
1	11.08	1.00	16.36	10.64	11.88	9.15	14.55	8.88	12.59	96.13
2	9.55	1.00	15.22	10.81	11.55	9.60	16.04	10.32	12.65	96.74
3	8.48	1.00	14.74	10.97	9.70	9.90	14.91	8.47	11.84	90.00
4	9.06	1.00	14.40	13.50	9.25	10.23	14.56	9.90	9.11	91.02
5	9.74	1.00	14.88	9.54	8.62	10.75	13.29	10.23	9.47	87.52
6	8.87	1.00	17.18	15.46	12.49	11.60	16.93	11.26	9.52	104.30
7	10.32	1.00	14.13	5.63	7.74	10.74	15.15	9.23	10.55	84.50
8	10.30	1.00	13.52	5.65	8.92	13.30	17.02	9.93	11.68	91.32
9	9.45	1.00	14.24	10.35	10.74	9.61	15.03	10.24	12.40	93.05
10	12.50	1.00	15.28	11.95	8.12	12.29	12.41	11.07	14.11	98.75
<b>99.35</b>	<b>10.00</b>	<b>149.95</b>	<b>104.50</b>	<b>99.01</b>	<b>107.18</b>	<b>149.90</b>	<b>99.53</b>	<b>113.92</b>	<b>933.34</b>	
<b>Rerata</b>	<b>9.93</b>	<b>1.00</b>	<b>14.99</b>	<b>10.45</b>	<b>9.90</b>	<b>10.72</b>	<b>14.99</b>	<b>9.95</b>	<b>11.39</b>	<b>10.37</b>

Jumlah Ulangan (r)	r	10
Jumlah Perlakuan (p)	p	9
Faktor Koreksi (FK)	$\sum Y_{ij}^2 / (p.r)$	9679.08
Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)	$\sum (\sum Y_{ij})^2 / r - FK$	1322.87
Jumlah Kuadrat Total (JKT)	$\sum (Y_{ij})^2 - FK$	1521.88
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP =	199.02
Derajat Bebas Perlakuan (dbp)	p-1 =	8
Derajat Bebas Galat (dbg)	p(r-1) =	81
Derajat Bebas Total (dbt)	(p.r)-1 =	89
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/dbp =	165.36
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/dbg =	2.46
F-hit P	KTP/KTG =	67.30

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F-hit		F-Tabel		KK
				5%	1%	5%	1%	
P	1322.87	8	165.36	67.30	*	2.05	2.74	15.11%
G	199.02	81	2.46					
<b>Total</b>	<b>1521.88</b>	<b>89</b>						

### UJD

P 2	DMRT (0,05) =	2.81	0.50	1.39
P 3	DMRT (0,05) =	2.96	0.50	1.47
P 4	DMRT (0,05) =	3.06	0.50	1.52
P 5	DMRT (0,05) =	3.13	0.50	1.55
P 6	DMRT (0,05) =	3.19	0.50	1.58
P 7	DMRT (0,05) =	3.23	0.50	1.60
P 8	DMRT (0,05) =	3.27	0.50	1.62
P 9	DMRT (0,05) =	3.30	0.50	1.63

Perlakuan	Hasil Akhir
R0	9.93 cdefg
R1	1.00 i
R2	14.99 a
R3	10.45 cde
R4	9.90 cdefgh
R5	10.72 cd
R6	14.99 ab
R7	9.95 cdef
R8	11.39 cdefg

$\bar{X}$	DMRT	$(\bar{X} - DMRT)$	Kodefikasi	Hasil
14.99	1.63	13.36	a	14.99 a
14.99	1.62	13.37	a b	14.99 ab
11.39	1.60	9.79	c	11.39 c
10.72	1.58	9.14	c d	10.72 cd
10.45	1.55	8.90	c d e	10.45 cde
9.95	1.52	8.44	c d e f	9.95 cdef
9.93	1.47	8.47	c d e f g	9.93 cdefg
9.90	1.39	8.51	c d e f g h	9.90 cdefgh
1.00				1.00 i

- Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Diameter Batang

Ulangan	Perlakuan									Total
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	
1	1.53	1.00	1.53	1.52	1.51	1.47	1.48	1.43	1.45	12.92
2	1.46	1.00	1.48	1.44	1.48	1.49	1.44	1.59	1.44	12.83
3	1.50	1.00	1.57	1.53	1.41	1.99	1.53	1.60	1.49	13.61
4	1.57	1.00	2.00	1.44	1.45	1.41	1.63	1.43	1.44	13.37
5	1.50	1.00	1.49	1.49	1.48	1.98	1.59	1.42	1.43	13.38
6	2.01	1.00	2.00	1.45	1.45	1.54	1.52	1.43	1.47	13.87
7	1.52	1.00	1.39	1.00	1.52	1.46	1.42	1.46	1.42	12.18
8	1.39	1.00	1.43	1.00	1.51	2.00	1.45	1.54	1.62	12.93
9	1.35	1.00	1.53	1.47	1.48	1.47	1.42	1.47	1.32	12.51
10	1.44	1.00	1.45	1.48	2.04	1.52	1.53	1.44	1.55	13.45
<b>Rerata</b>	<b>15.28</b>	<b>10.00</b>	<b>15.85</b>	<b>13.81</b>	<b>15.33</b>	<b>16.33</b>	<b>15.01</b>	<b>14.80</b>	<b>14.63</b>	<b>131.04</b>
	<b>1.53</b>	<b>1.00</b>	<b>1.58</b>	<b>1.38</b>	<b>1.53</b>	<b>1.63</b>	<b>1.50</b>	<b>1.48</b>	<b>1.46</b>	<b>1.46</b>

Jumlah Ulangan (r)	r	10
Jumlah Perlakuan (p)	p	9
Faktor Koreksi (FK)	$Y_{ij}^2 / (p \cdot r) =$	190.80
Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)	$\sum (\sum Y_{ij})^2 / r - FK =$	2.75
Jumlah Kuadrat Total (JKT)	$\sum (Y_{ij})^2 - FK =$	4.88
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	$JKT - JKP =$	2.13
Derajat Bebas Perlakuan (dbp)	p-1 =	8
Derajat Bebas Galat (dbg)	p(r-1) =	81
Derajat Bebas Total (dbt)	(p.r)-1 =	89
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	$JKP / dbp =$	0.34
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	$JKG / dbg =$	0.03
F-hit P	$KTP / KTG =$	13.10

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F-hit		F-Tabel		KK
				5%	1%	5%	1%	
P	2.75	8	0.34	13.10	*	2.05	2.74	11.13%
G	2.13	81	0.03					
<b>Total</b>	<b>4.88</b>	<b>89</b>						

### UJD

P 2	DMRT (0,05) =	2.81	0.05	0.14
P 3	DMRT (0,05) =	2.96	0.05	0.15
P 4	DMRT (0,05) =	3.06	0.05	0.16
P 5	DMRT (0,05) =	3.13	0.05	0.16
P 6	DMRT (0,05) =	3.19	0.05	0.16
P 7	DMRT (0,05) =	3.23	0.05	0.17
P 8	DMRT (0,05) =	3.27	0.05	0.17
P 9	DMRT (0,05) =	3.30	0.05	0.17

Perlakuan	Hasil Akhir
R0	1.53 abcd
R1	1.00 i
R2	1.58 ab
R3	1.38 cdefgh
R4	1.53 abc
R5	1.63 a
R6	1.50 abcde
R7	1.48 abcdef
R8	1.46 bcdefg

$\bar{X}$	DMRT	( $\bar{X} - DMRT$ )	Kodefikasi	Hasil
1.63	0.17	1.46	a	1.63 a
1.58	0.17	1.42	a b	1.58 ab
1.53	0.17	1.37	a b c	1.53 abc
1.53	0.16	1.36	a b c d	1.53 abcd
1.50	0.16	1.34	a b c d e	1.50 abcde
1.48	0.16	1.32	a b c d e f	1.48 abcdef
1.46	0.15	1.31	b c d e f g	1.46 bcdefg
1.38	0.14	1.24	c d e f g h	1.38 cdefgh
1.00				1.00 i

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Jumlah Buah

Ulangan	Perlakuan								Total	
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7		R8
1	5	1	7	5	5	4	7	4	5	44
2	5	1	6	5	5	4	7	5	6	44
3	4	1	6	5	4	4	6	4	5	41
4	4	1	6	6	4	4	6	5	4	40
5	5	1	6	5	4	5	5	5	4	41
6	4	1	7	6	5	5	7	5	5	44
7	5	1	6	2	4	5	6	4	5	38
8	4	1	6	3	4	5	6	4	5	39
9	5	1	6	5	5	4	6	5	6	43
10	5	1	6	5	4	5	6	5	6	44
<b>47</b>	<b>10</b>	<b>62</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>47</b>	<b>63</b>	<b>46</b>	<b>51</b>	<b>417</b>	
<b>Rerata</b>	<b>4.7</b>	<b>1.0</b>	<b>6.2</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.7</b>	<b>6.3</b>	<b>4.6</b>	<b>5.1</b>	<b>4.63</b>

Jumlah Ulangan (r)	r	10
Jumlah Perlakuan (p)	p	9
Faktor Koreksi (FK)	$\sum Y_{ij}^2 / (p.r)$	1928.42
Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)	$\sum (\sum Y_{ij})^2 / r - FK$	187.30
Jumlah Kuadrat Total (JKT)	$\sum (Y_{ij})^2 - FK$	212.58
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	25.27
Derajat Bebas Perlakuan (dbp)	p-1	8
Derajat Bebas Galat (dbg)	p(r-1)	81
Derajat Bebas Total (dbt)	(p.r)-1	89
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/dbp	23.41
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/dbg	0.31
F-hit P	KTP/KTG	75.04

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F-hit		F-Tabel		KK
				5%	1%	5%	1%	
P	187.30	8	23.41	75.04	*	2.05	2.74	12.07%
G	25.27	81	0.31					
<b>Total</b>	<b>212.58</b>	<b>89</b>						

### UJD

P 2	DMRT (0,05) =	2.81	0.18	0.50
P 3	DMRT (0,05) =	2.96	0.18	0.52
P 4	DMRT (0,05) =	3.06	0.18	0.54
P 5	DMRT (0,05) =	3.13	0.18	0.55
P 6	DMRT (0,05) =	3.19	0.18	0.56
P 7	DMRT (0,05) =	3.23	0.18	0.57
P 8	DMRT (0,05) =	3.27	0.18	0.58
P 9	DMRT (0,05) =	3.30	0.18	0.58

Perlakuan	Hasil Akhir
R0	4.7 cd
R1	1.0 i
R2	6.2 ab
R3	4.5 defg
R4	4.5 defgh
R5	4.7 cde
R6	6.3 a
R7	4.6 def
R8	5.1 c

X	DMRT	(X - DMRT)	Kodefikasi	Hasil
6.3	0.58	5.75	a	6.3 a
6.2	0.58	5.59	a b	6.2 ab
5.1	0.57	4.58	c	5.1 c
4.7	0.56	4.17	c d	4.7 cd
4.7	0.55	4.12	c d e	4.7 cde
4.6	0.54	4.02	d e f	4.6 def
4.5	0.52	4.02	d e f g	4.5 defg
4.5	0.50	4.00	d e f g h	4.5 defgh
1.0				1.0 i

## Lampiran 10. Kegiatan Penelitian

Hak Cipta Dindinggi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Persemaian**



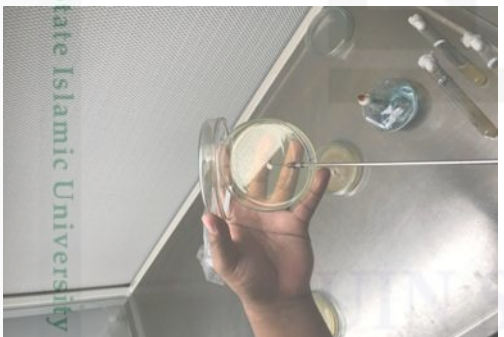
**Perpindahan Bibit**



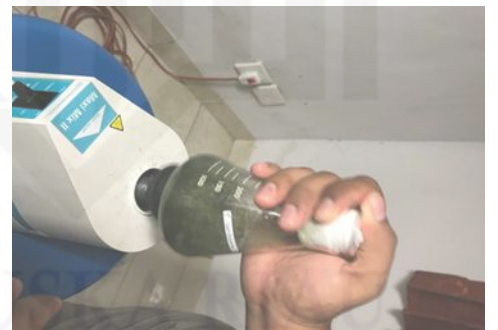
**Aplikasi Patogen dan Agen Hayati**



*Fussarium X Trichoderma spp*



**Uji Antagonis**



**Pembuatan Inokulum**



**Pengukuran Diameter Buah**



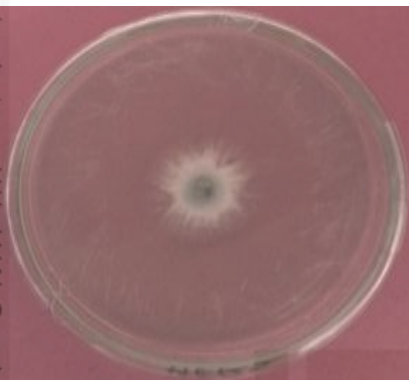
**Penanaman Inokulum**



**Lampiran 11. Pertumbuhan Jamur *Trichoderma harzianum***

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

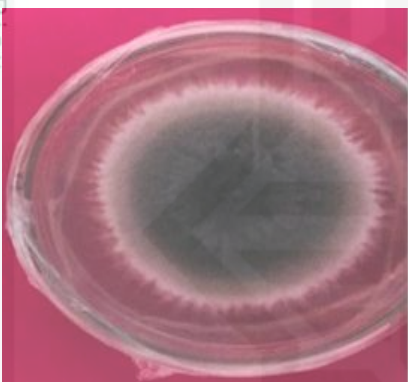
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



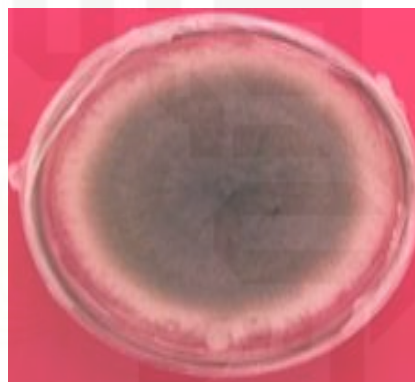
1 HSI



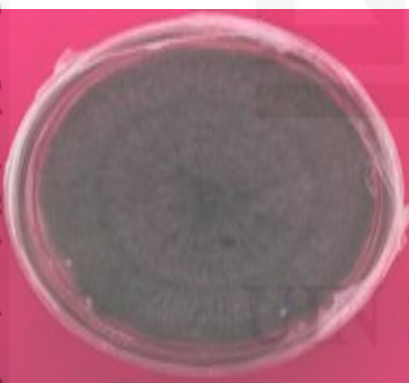
2 HSI



3 HSI



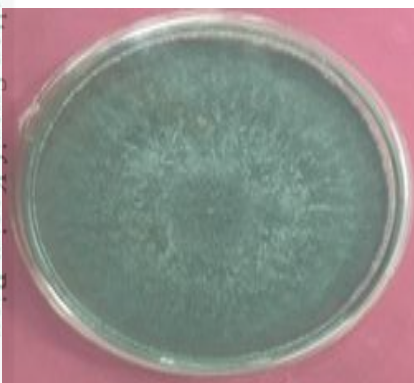
4 HSI



5 HSI



6 HSI

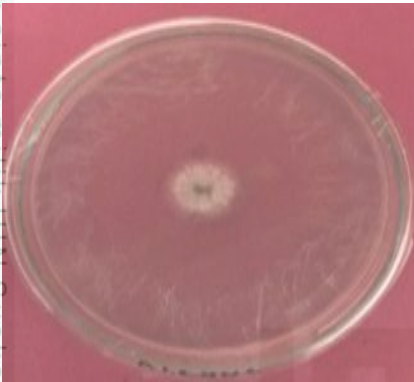


7 HSI

## Lampiran 12. Pertumbuhan Jamur *Trichoderma virens*

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

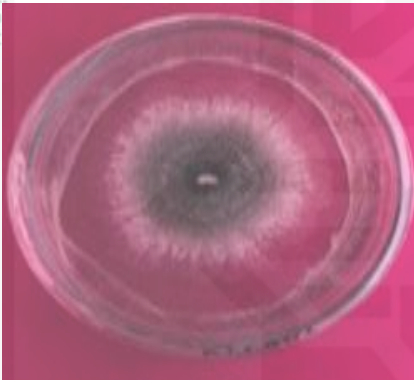
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



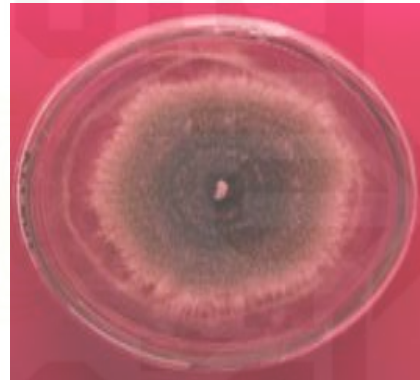
1 HSI



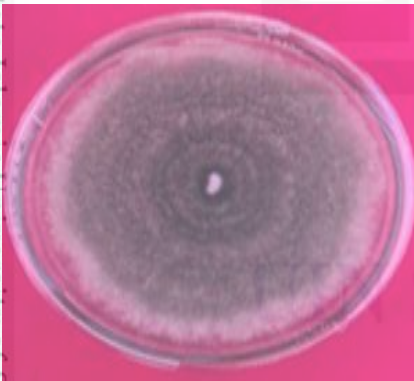
2 HSI



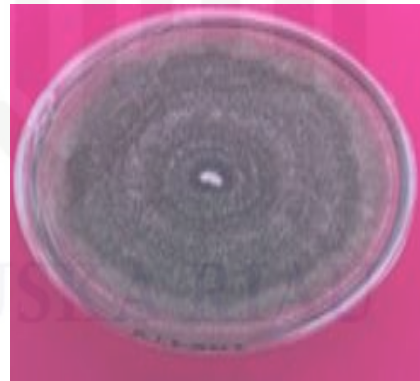
3 HSI



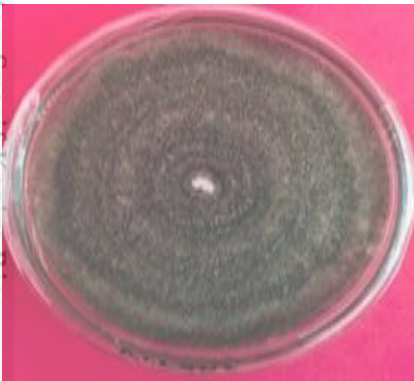
4 HSI



5 HSI



6 HSI



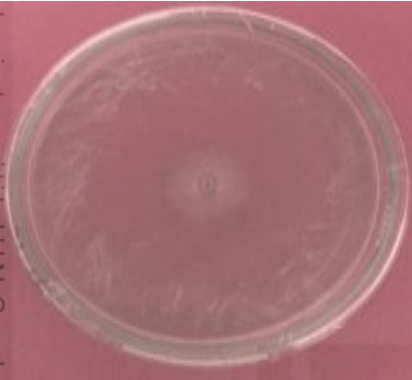
7 HSI

**Lampiran 13. Pertumbuhan Jamur *Trichoderma viride***

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

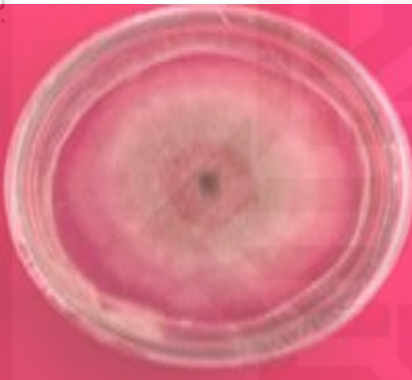
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



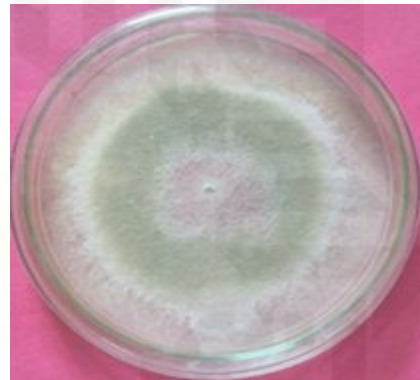
1 HSI



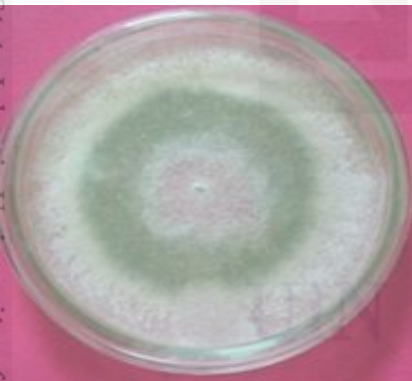
2 HSI



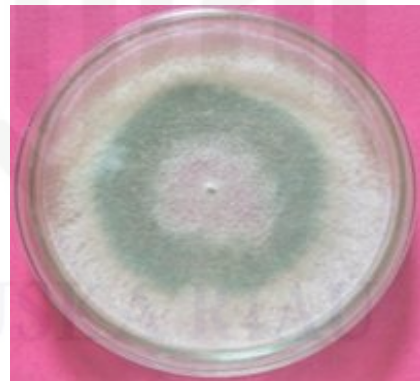
3 HSI



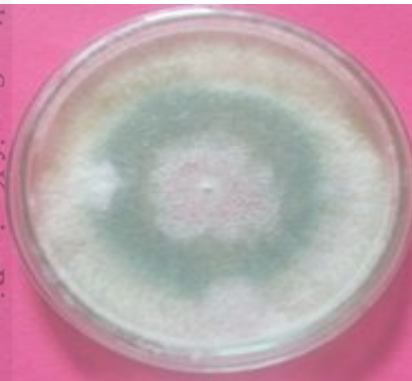
4 HSI



5 HSI



6 HSI



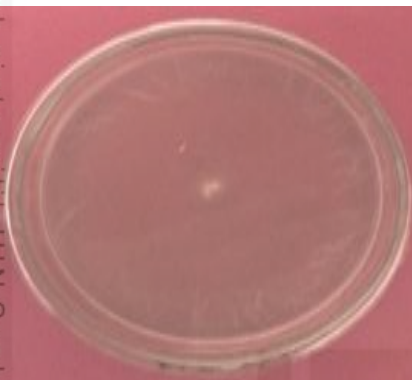
7 HSI

## Lampiran 14. Pertumbuhan Jamur *Fusarium* sp.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1 HSI



2 HSI



3 HSI



4 HSI



5 HSI



6 HSI



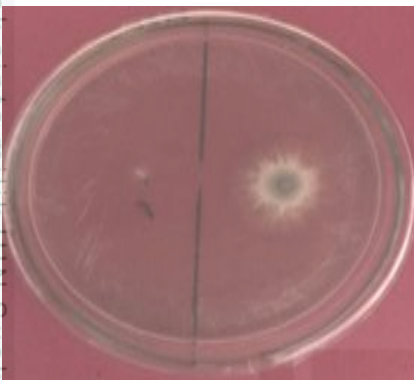
7 HSI

Lampiran 15. *Trichoderma harzianum* x *Fusarium* sp.

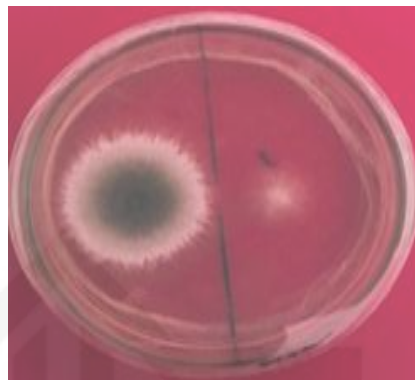
Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



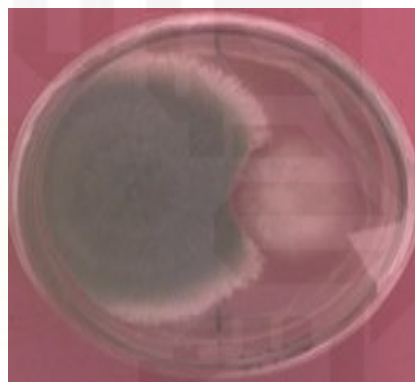
1 HSI



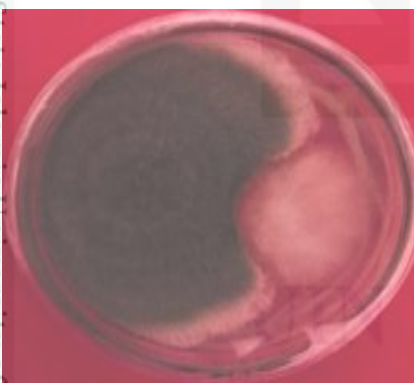
2 HSI



3 HSI



4 HSI



5 HSI



6 HSI

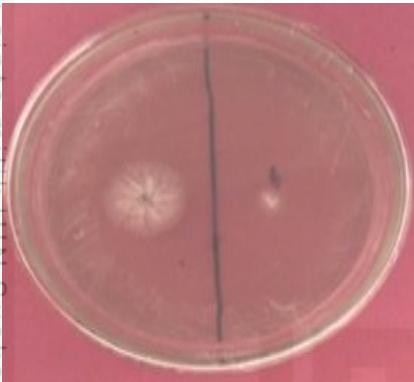


7 HSI

**Lampiran 16. *Trichoderma virens* x *Fusarium* sp.**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

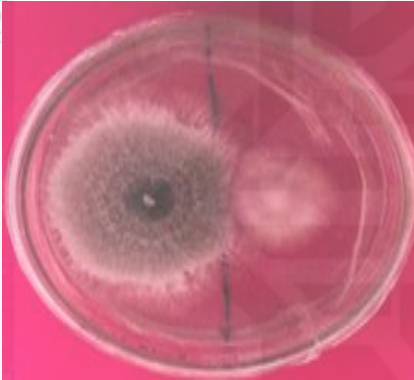
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



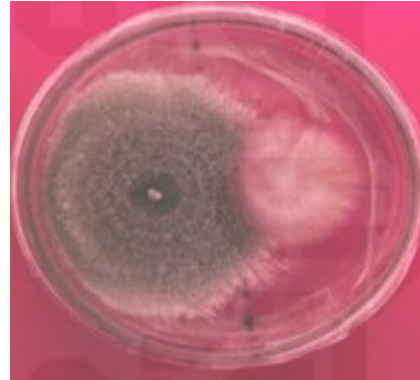
1 HSI



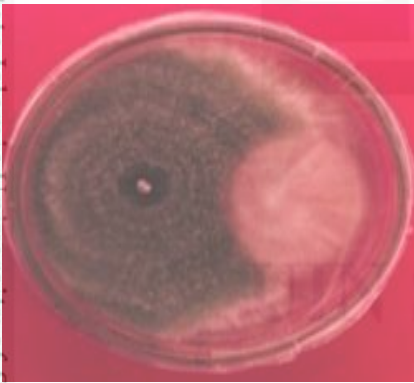
2 HSI



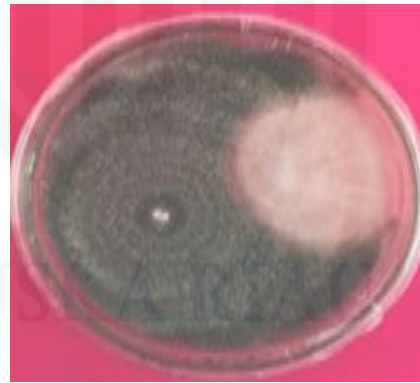
3 HSI



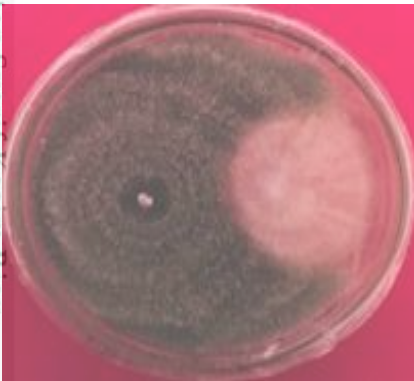
4 HSI



5 HSI



6 HSI



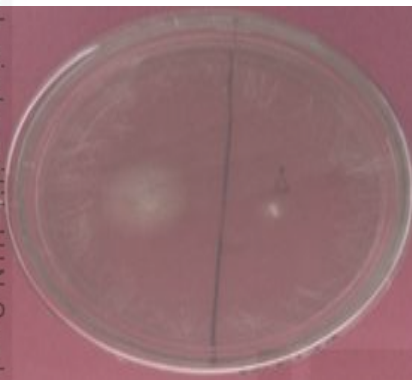
7 HSI

**Lampiran 17. *Trichoderma viride* x *Fusarium* sp.**

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

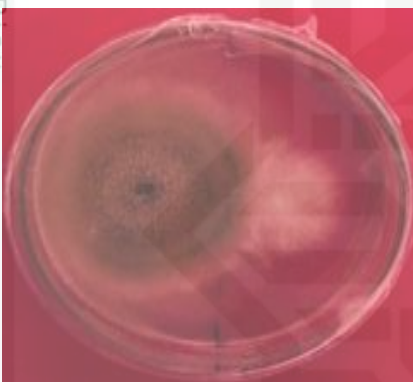
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



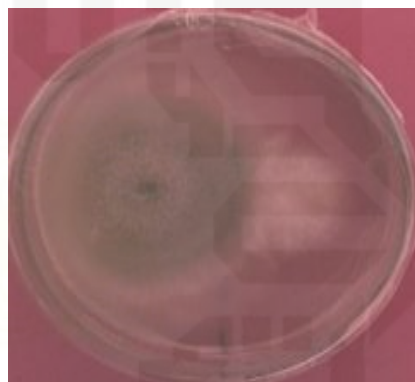
1 HSI



2 HSI



3 HSI



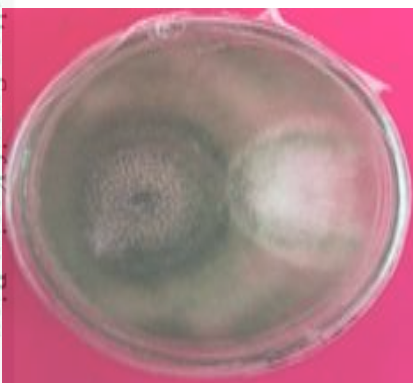
4 HSI



5 HSI



6 HSI



7 HSI