

**POTENSI METABOLIT SEKUNDER *Trichoderma* sp. dan  
*Pseudomonas fluorescens* DALAM MENGENDALIKAN  
PENYAKIT PEMBULUH KAYU (*Vascular Streak Dieback*)  
TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**TESIS**

**OLEH:**

**CHRISTINA OKTORA MATONDANG  
71210724016**



**PROGRAM STUDI MAGISTER AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

**POTENSI METABOLIT SEKUNDER *Trichoderma* sp. dan  
*Pseudomonas fluorescens* DALAM MENGENDALIKAN  
PENYAKIT PEMBULUH KAYU (*Vascular Streak Dieback*)  
TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**TESIS**

**CHRISTINA OKTORA MATONDANG  
NPM. 71210724016**

Tesis ini Merupakan Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Magister  
di Program Studi Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian  
Universitas Islam Sumatera Utara  
Medan

**Menyetujui,  
Dosen Komisi Pembimbing**

**Dr. Syamsafitri, S.P., M.P.**  
Ketua

**Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.P.**  
Anggota

**PROGRAM STUDI MAGISTER AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

**POTENSI METABOLIT SEKUNDER *Trichoderma* sp. dan *Pseudomonas fluorescens* DALAM MENGENDALIKAN PENYAKIT PEMBULUH KAYU (*Vascular Streak Dieback*) TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

---

**TESIS**

---

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Magister  
pada Program Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian  
Universitas Islam Sumatera Utara  
Medan

Oleh

**CHRISTINA OKTORA MATONDANG**  
NPM. 71210724016

**PROGRAM STUDI MAGISTER AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

**Judul Penelitian : Potensi Metabolit Sekunder *Trichoderma* sp. dan *Pseudomonas fluorescens* Dalam Mengendalikan Penyakit Pembuluh Kayu (*Vascular Streak Dieback*) Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)**

**Nama : Christina Oktora Matondang**

**NPM : 71210724016**

**Program Studi : Magister Agroteknologi**

**Menyetujui,  
Dosen Komisi Pembimbing**

**Dr. Syamsafitri, S.P., M.P**

**Ketua**

**Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.P.**

**Anggota**

**Menyetujui,**

**Ketua Program Studi**

**Dekan**

**Dr. Syamsafitri, S.P., M.P**

**Dr. Ir. Murni Sari Rahayu, M.P**

Tanggal Lulus : ..... April 2024

## PERNYATAAN

### **Potensi Metabolit Sekunder *Trichoderma* sp. dan *Pseudomonas fluorescens* Dalam Mengendalikan Penyakit Pembuluh Kayu (*Vascular Streak Dieback*) Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)**

Dengan ini penulis menyatakan bahwa Tesis ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Agroteknologi pada Program Studi Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara adalah benar merupakan karya penulis sendiri.

Adapun pengutipan-pengutipan yang penulis lakukan pada bagian-bagian tertentu dari hasil karya orang lain dalam penulisan ini, telah penulis cantumkan sumbernya jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau Sebagian tesis ini bukan hasil karya penulis sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang penulis sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Medan, April 2024  
Penulis

Christina Oktora Matondang

## **RIWAYAT HIDUP**

Christina Oktora Matondang, dilahirkan di Medan pada tanggal 26 Oktober 1982 dari ayahanda A. Matondang dan ibunda S. Sibuea. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara.

Pendidikan formal yang pernah ditempuh adalah SD. ST. Antonius Medan lulus tahun 1995, SLTP Putri Cahaya Medan lulus tahun 1998, SMU Negeri 4 Medan lulus tahun 2001. Penulis melanjutkan studi Program S1 Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara lulus tahun 2006, tahun 2014 lulus dari Program S2 Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara dan tahun 2024 lulus dari Program S2 Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara.

Selama kuliah S1, penulis menjadi Asisten Laboratorium Vertebrata Hama, Laboratorium Penyakit Benih dan Hama Pasca Panen, Laboratorium Penyakit Tanaman Pangan dan Hortikultura dan Laboratorium Penyakit Tanaman Perkebunan.

Pengalaman kerja penulis yaitu karyawan di Perusahaan Swasta Telkomsel tahun 2006-2009 dan Dosen Pertanian di Politeknik MBP Medan tahun 2009-2010. Dan terakhir sebagai Aparatur Sipil Negara di Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan, Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2010-sekarang).

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Yang Maha Kuasa atas berkatnya sehingga tesis dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Adapun judul tesis ini adalah “Potensi Metabolit Sekunder *Trichoderma* sp. dan *Pseudomonas fluorescens* Dalam Mengendalikan Penyakit Pembuluh Kayu (*Vascular Streak Dieback*) Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)” yang merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Magister Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yaitu Dr. Syamsafitri, S.P.,M..P sebagai Ketua Komisi Pembimbing dan Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.P. sebagai Anggota Komisi Pembimbing yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan tesis ini.

Penyakit pembuluh kayu (*Vascular Streak Dieback*) merupakan salah satu organisme pengganggu tumbuhan (OPT) yang sangat berpengaruh dalam menurunkan kualitas dan hasil produksi kakao. Pengendalian secara kimia sudah dicobakan untuk mengendalikan penyakit ini, namun hanya memberikan pengaruh (racun) terhadap lingkungan sekitar. Oleh sebab itu penulis merasa perlu melakukan penelitian pengendalian penyakit VSD menggunakan metabolit sekunder Agen Pengendali Hayati (APH) agar petani dapat mengetahui teknik pengendalian yang efektif dan aman bagi lingkungan.

Keefektifan teknik pengendalian penyakit VSD menggunakan metabolit sekunder ini dapat membantu petani dan petugas lapangan dalam mengendalikan dan menekan serangan OPT tersebut.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, sangat diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Penulis juga berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat dan dapat dijadikan sebagai tambahan informasi bagi rekan-rekan se-profesi khususnya, petani dan pembaca yang terlibat dalam usaha perkebunan kakao pada umumnya.

Medan, April 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Hipotesis Penelitian .....	6
1.5. Manfaat Penelitian .....	6
1.6. <i>Success story on plantation</i> atau Kajian Penelitian Sebelumnya .....	7
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1. Botani Tanaman Kakao .....	8
2.2. Morfologi Tanaman Kakao .....	9
2.2.1. Akar .....	9
2.2.2. Batang .....	9
2.2.3. Daun .....	10
2.2.4. Bunga .....	10
2.2.5. Buah .....	10
2.3. Penyakit Pembuluh Kayu/ <i>Vascular Streak Dieback</i> (VSD) .....	11
2.3.1. Gejala Serangan Penyakit VSD .....	11
2.3.2. Faktor yang Memengaruhi .....	13
2.3.3. Pengendalian Penyakit VSD .....	14
2.3.3.1. Pangkasan sanitasi .....	14
2.3.3.2. Memperbaiki Kultur Teknis .....	14
2.3.3.3. Rehabilitasi Tanaman .....	15
2.3.3.4. Penanaman Bibit Sehat .....	15
2.3.3.5. Penanaman Klon Tahan .....	16
2.3.3.6. Penggunaan Fungisida Kimia .....	16
2.3.3.7. Secara Biologi .....	16
2.4. Metabolit Sekunder .....	17
2.4.1. Metabolit Sekunder <i>Trichoderma</i> sp. ....	18
2.4.2. Metabolit Sekunder <i>Pseudomonas fluorescens</i> .....	20
2.5. Formulasi Metabolit Sekunder <i>Trichoderma</i> sp. ....	21
2.5.1 Air Kelapa .....	21

2.5.2	Air Cucian Beras .....	22
2.5.3	Gula Putih .....	23
2.6.	Formulasi Metabolit Sekunder <i>Pseudomonas fluorescens</i> .....	23
2.6.1	Keong mas .....	23
2.6.2	Terasi .....	24
<b>III.</b>	<b>METODOLOGI.....</b>	<b>25</b>
3.1.	Tempat dan Waktu.....	25
3.2.	Bahan dan Alat .....	25
3.3.	Metode Penelitian .....	26
3.3.1.	Uji Laboratorium .....	26
3.3.2.	Uji Lapangan .....	27
3.4.	Parameter Pengamatan Uji Lapangan .....	28
3.4.1	Keparahan Penyakit .....	28
3.4.2	Tingkat Efikasi .....	29
3.4.3	Jumlah Buah .....	29
3.4.4	Uji Fitokimia (Analisa Jaringan) .....	29
3.5.	Analisis Data .....	31
3.6.	Pelaksanaan Penelitian .....	32
3.6.1.	Penetapan Lokasi dan Pohon Sampel .....	32
3.6.2.	Isolasi <i>Oncobasidium theobroma</i> dari Lapangan .....	32
3.6.3.	Pembuatan Metabolit Sekunder APH .....	33
3.6.4.	Uji Lapangan .....	35
<b>IV.</b>	<b>RESUME HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
<b>V.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
5.1.	Uji Laboratorium .....	38
5.1.1	Pertumbuhan Koloni <i>Oncobasidium theobroma</i> di Laboratorium .....	38
5.1.2	Penghambatan Koloni <i>Oncobasidium theobroma</i> di Laboratorium .....	41
5.2.	Uji Lapangan .....	43
5.2.1	Keparahan Penyakit .....	43
5.2.2	Tingkat Efikasi .....	51
5.2.3	Jumlah Daun .....	54
5.2.4	Uji Fitokimia (Kualitatif) .....	58
<b>VI.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>63</b>
6.1.	Kesimpulan .....	63
6.2.	Saran .....	63
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>65</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>72</b>

## DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	<i>Success story on plantation</i> atau beberapa kajian penelitian yang berhasil menggunakan metabolit sekunder untuk pengendalian hama atau penyakit perkebunan .....	6
2.	Skor Serangan Patogen <i>O. theobromae</i> .....	28
3.	Resume hasil analisis sidik ragam pengaruh metabolit sekunder APH terhadap (pertumbuhan dan persentase penghambatan) panjang koloni patogen <i>O. theobroma</i> , (keparahan dan tingkat efikasi penekanan) penyakit VSD, jumlah buah dan uji fitokimia .....	37
4.	Pertumbuhan Koloni (cm) <i>O. theobroma</i> di Laboratorium .....	38
5.	Penghambatan Pertumbuhan Koloni (%) <i>O. theobroma</i> di laboratorium .....	42
6.	Keparahan Penyakit Pembuluh Kayu Tanaman Kakao Pada Perlakuan Metabolit Sekunder <i>Trichoderma</i> sp. dan <i>P. fluorescens</i> Umur 10 MSA .....	45
7.	Jumlah buah sehat Kakao pada Perlakuan Metabolit Sekunder <i>Trichoderma</i> sp. dan <i>P. fluorescens</i> Umur 1-7 MSA .....	54
8.	Kandungan Senyawa Fenol pada Daun Tanaman Kakao .....	59

## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Serangan penyakit VSD menyebabkan daun menguning.....	12
2.	Serangan VSD berupa tiga noktah pada bekas dudukan daun dan ranting .....	12
3.	Gejala serangan penyakit VSD berupa ranting ompong .....	12
4.	Gejala serangan penyakit VSD berupa garis kecoklatan pada ranting	13
5.	Prosedur pengerjaan uji metabolit sekunder <i>Trichoderma</i> sp. dan <i>P. fluorescens</i> terhadap laju koloni <i>O. theobroma</i> pada media PDA di laboratorium BBPPTP Medan .....	26
6.	Prosedur uji fitokimia terhadap sampel daun tanaman kakao belum dan telah diberi perlakuan metabolit sekunder <i>Trichoderma</i> sp. dan <i>Pseudomonas fluorescens</i> di laboratorium BBPPTP Medan .....	31
7.	Penetapan lokasi dan pohon sampel dengan label .....	32
8.	(a) Inokulasi patogen <i>O. theobroma</i> dari daun kakao dan (b) Isolat murni <i>O. theobroma</i> pada media PDA (7 hsi) .....	33
9.	Pembuatan metabolit sekunder <i>P. fluorescens</i> dari keong .....	34
10.	Metabolit sekunder <i>Trichoderma</i> sp. dan <i>P. fluorescens</i> yang siap pakai.....	35
11.	Nilai pH tanah menjadi 6 setelah diberi dolomit .....	35
12.	Perlakuan (a) pemangkasan dan (b) metabolit sekunder <i>Trichoderma</i> dan <i>P. fluorescens</i> terhadap tanaman kakao yang terserang penyakit VSD .....	36
13.	Pertumbuhan Koloni Patogen <i>O. theobroma</i> pada media PDA di laboratorium BBPPTP Medan .....	40
14.	Pertumbuhan koloni patogen <i>O. theobroma</i> pada media PDA yang tidak (a) dan diberi perlakuan metabolit sekunder <i>Trichoderma</i> sp. (b) dan <i>P. fluorescens</i> (c) dan kombinasi keduanya (d) .....	41
15.	(a) Gejala penyakit pada daun, (b), (c) dan (d) pada ranting .....	44

16.	Penurunan Keparahan Penyakit Pembuluh Kayu (VSD) Pada Tanaman Kakao di PT. Hasfarm.....	48
17.	Tanaman kakao yang terserang penyakit VSD sebelum (a) dan setelah (b) diberi perlakuan metabolit sekunder <i>Trichoderma</i> sp. dan <i>P. fluorescens</i> . .....	50
18.	Efektivitas metabolit sekunder <i>Trichoderma</i> dan <i>P. fluorescens</i> dan kombinasi keduanya dalam menekan keparahan penyakit VSD pada kakao .....	52
19.	Peningkatan Jumlah Buah Tanaman Kakao dari Pengamatan I-X .....	56
20.	Uji Saponin pada Daun Sampel Tanaman Kakao di Laboratorium ....	60
21.	Uji Tanin dengan 2 tetes FeCl <sub>3</sub> 10% pada Daun Sampel Kakao .....	60
22.	Uji Glikosida pada Daun Sampel Tanaman Kakao di Laboratorium .	61

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1.	Denah lokasi kegiatan.....	72
2.	Pertumbuhan Koloni Patogen <i>O. theobroma</i> pada Umur 2 HSI di Laboratorium BBPPTP Medan .....	74
3.	Hasil analisis sidik ragam Pertumbuhan Koloni Patogen <i>O. theobroma</i> pada Umur 2 HSI .....	74
4.	Pertumbuhan Koloni Patogen <i>O. theobroma</i> pada Umur 3 HSI di Laboratorium BBPPTP Medan .....	74
5.	Hasil analisis sidik ragam Pertumbuhan Koloni Patogen <i>O. theobroma</i> pada Umur 2 HSI.....	75
6.	Pertumbuhan Koloni Patogen <i>O. theobroma</i> pada Umur 4 HSI di Laboratorium BBPPTP Medan.....	75
7.	Hasil analisis sidik ragam Pertumbuhan Koloni Patogen <i>O. theobroma</i> pada Umur 4 HSI.....	75
8.	Pertumbuhan Koloni Patogen <i>O. theobroma</i> pada Umur 5 HSI di Laboratorium BBPPTP Medan .....	76
9.	Hasil analisis sidik ragam Pertumbuhan Koloni Patogen <i>O. theobroma</i> pada Umur 5 HSI.....	76
10.	Pertumbuhan Koloni Patogen <i>O. theobroma</i> pada Umur 6 HSI di Laboratorium BBPPTP Medan .....	76
11.	Hasil analisis sidik ragam Pertumbuhan Koloni Patogen <i>O. theobroma</i> pada Umur 6 HSI.....	77
12.	Pertumbuhan Koloni Patogen <i>O. theobroma</i> pada Umur 7 HSI di Laboratorium BBPPTP Medan .....	77
13.	Hasil analisis sidik ragam Pertumbuhan Koloni Patogen <i>O. theobroma</i> pada Umur 7 HSI.....	77
14.	Data Rataan Keparahan Penyakit VSD pada 1 MSA .....	78
15.	Hasil Analisis Sidik Ragam Keparahan Penyakit pada 1 MSA .....	78
16.	Data rataaan keparahan penyakit VSD pada 2 MSA.....	79

17.	Hasil analisis sidik ragam keparahan penyakit pada 2 MSA.....	79
18.	Data rataan keparahan penyakit VSD pada 3 MSA.....	80
19.	Hasil analisis sidik ragam keparahan penyakit pada 3 MSA.....	80
20.	Data rataan keparahan penyakit VSD pada 4 MSA.....	81
21.	Hasil analisis sidik ragam keparahan penyakit pada 4 MSA.....	81
22.	Data rataan jumlah buah sehat pada 5 MSA.....	82
23.	Hasil analisis sidik ragam jumlah buah sehat pada 5 MSA.....	82
24.	Data rataan jumlah buah sehat pada 6 MSA.....	83
25.	Hasil analisis sidik ragam jumlah buah sehat pada 6 MSA.....	83
26.	Data rataan jumlah buah sehat pada 7 MSA.....	84
27.	Hasil analisis sidik ragam jumlah buah sehat pada 7 MSA.....	84
28.	Data rataan jumlah buah sehat pada 8 MSA.....	85
29.	Hasil analisis sidik ragam jumlah buah sehat pada 8 MSA.....	85
30.	Data rataan jumlah buah sehat pada 9 MSA.....	86
31.	Hasil analisis sidik ragam jumlah buah sehat pada 9 MSA.....	86
32.	Data rataan jumlah buah sehat pada 10 MSA.....	87
33.	Hasil analisis sidik ragam jumlah buah sehat pada 10 MSA.....	87
34.	Data rataan jumlah buah sehat pada pengamatan VII .....	97
35.	Hasil analisis sidik ragam jumlah buah sehat pada pengamatan VII...	97
36.	Data rataan pertumbuhan laju koloni patogen <i>O. theobroma</i> pada pengamatan I-VII.....	98
37.	Hasil analisis sidik ragam laju koloni patogen <i>O. theobroma</i> pada pengamatan II .....	98
38.	Hasil analisis sidik ragam laju koloni patogen <i>O. theobroma</i> pada pengamatan III .....	99

39.	Hasil analisis sidik ragam laju koloni patogen <i>O. theobroma</i> pada pengamatan IV .....	99
40.	Hasil analisis sidik ragam laju koloni patogen <i>O. theobroma</i> pada pengamatan V .....	100
41.	Hasil analisis sidik ragam laju koloni patogen <i>O. theobroma</i> pada pengamatan VI .....	100
42.	Hasil analisis sidik ragam laju koloni patogen <i>O. theobroma</i> pada pengamatan VII .....	101
43.	Foto dokumentasi selama melakukan penelitian .....	101



## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Masra, F., & Santosa, I. 2010. Pengaruh Kombinasi Resin (*Mangan Zeolit*) dengan Pasir Dalam Menurunkan Kadar Fe (Besi) Pada Air. 1.
- Abidin, Z. 2014. Dasar-dasar pengetahuan tentang zat pengatur tumbuh. Angkasa. Bandung.
- Abdoellah, S. Ketua Dewan Kakao Indonesia. 2019. Kolaborasi Pemerintah Tingkatkan Mutu dan Produktivitas Kakao. Jakarta. Diunduh tanggal 26 Oktober 2022. <https://ditjenbun.pertanian.go.id/kolaborasi-pemerintah-tingkatkan-mutu-dan-produktivitas-kakao/#:~:text=Selain%20itu%20komoditas%20kakao%20memberikan,setelah%20kelapa%20sawit%20dan%20karet>
- Agampodi, V. A. dan Jayawardena, B. 2009. Effect of Coconut (*Cocos nucifera L.*) Water Extracts on Adventitious Root Development in Vegetative Propagation of *Dracaena Purplecompacta L.* Acta. Physiol. Plant, 31: 279 – 284.
- Agrios, G. N. 2005. Plant Pathology. Fifth Edition. Academic Press. New York. 948 p.
- Agrios, G. N. 2007. Plant Pathology. 4th ed. Academic Press, San Diego California London
- Ahmad, F. Direktur Industri Makanan, Hasil Laut dan Perikanan Direktorat Jenderal Industri Agro Kemperin. 2013. Industri Kakao Mampu Meningkatkan Devisa Negara.
- Aini, F. N. 2014. Pengendalian Penyakit Pembuluh Kayu (*Vascular Streak Dieback*) pada Tanaman Kakao Menggunakan Fungisida Flutriafol. Pelita Perkebunan 30(3):229-239.
- Andika. 2013. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Hayati terhadap Peningkatan Produksi Tanaman Kakao (*Theobroma Cacao L.*). Jurnal Ilmu Budidaya tanaman. Vol 3 No, April 2014.
- Arya, A and A. E. Perello. 2010. Management of Fungal Plant Pathogen. Published by CAB International. London
- Asroh, A dan Novriani. 2019. Pemanfaatan Keong Mas Sebagai Pupuk Organik Cair yang Dikombinasikan dengan Pupuk Nitrogen Dalam Mendukung Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Baturaja. Sumatera Selatan. <https://jurnal.um-palembang.ac.id/klorofil/article/view/2365/1813>
- Badan Pusat Statistik. 2020. Statistik Kopi Indonesia. Jakarta: Badan Pusat Statistik
- Boly, G. 2019. Pupuk Organik Cair (POC) dari Hama Keong Mas. Penyuluh Pertanian Muda. BPP Nubatkan Kabupaten Lembata. Diunduh tanggal 08

Maret 2023 <http://cybex.pertanian.go.id/artikel/100969/kementan-hadirkan-teknologi-pertanian-taksi-alsintan/>

- Bowers, J. H., Bailey, B. A., Hebbar, P. K., Sanogo, S., and Lumsden, R. D., 2001, The Impact of Plant Diseases On World Chocolate Production, Plant Health Progress.
- Dani. 2008. Kelayakan Dan Strategi Pengembangan Usaha Tanaman Kakao Di Kompleks Perumahan Bekasi. Manajemen IKM Vol 5. No. 1. Hlm. 32 – 41.
- Dermawan, 2013. Pemeliharaan Tanaman Kakao yang Intensif. Serial online: <http://www.dishutbunbantenprov.go.id/read/articleetail/berita/70/pemelihara-antanaman-kakao-yang-intensif.html>).
- Dewi, I. P., T. Maryono, T. N. Aeny dan S. Ratih, 2015. Kemampuan *Trichoderma* sp. dan Filtratnya Dalam Menekan Pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* Secara In Vitro. Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Jurnal Agrotek Tropika. ISSN 2337-4993. Jan 2015.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2020. Statistika Perkebunan. Jakarta.
- Firdausil, A.B., Nasriati, A. Yani. 2008. Teknologi Budidaya Kakao. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.
- Franky. 2011. Budidaya Tanaman Kakao. Penebar Swadaya: Medan
- Harbone, J. B. 1987. Metode Fitokimia. Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan. Terbitan Kedua. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Harni, R., D. Wahyudi & I.M. Trisawa. 2019. Penyakit VSD pada Tanaman Kakao dan Perkembangan Teknologi Pengendalian dan Strategi Penerapannya. Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar. Jl. Raya Pakuwon km.2, Parangkuda, Suka Bumi 43357, Indonesia.
- Harni, R dan Baharuddin, 2014. Potensi Metabolit Sekunder *Trichoderma* spp. Untuk Mengendalikan Penyakit *Vascular Streak Dieback* (VSD) Pada Bibit Kakao. Balai Penelitian Tanaman Industri dan Rempah. Sukabumi, Jawa Barat.
- Hartarto, A. 2019. Industri Pengolahan Kakao Setor Devisa Hingga US\$1,13 Miliar. Jakarta. Diunduh tanggal 26 Oktober 2022. [https://kemenperin.go.id/artikel/21067/Industri-Pengolahan-Kakao-Setor-Devisa-Hingga-US\\$1,13-Miliar](https://kemenperin.go.id/artikel/21067/Industri-Pengolahan-Kakao-Setor-Devisa-Hingga-US$1,13-Miliar).
- Hendaryono., D.P. Sriyanti dan W. Ari. 2008. Teknik Kultur Jaringan. Kanisius. Yogyakarta.
- Herman. Lakani, I. dan Yunus. M. 2014. Potensi *Trichoderma* sp. dalam mengendalikan penyakit *Vascular Streak Dieback* (*Oncobasidium*

*theobromae*) pada tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.). Agrotekbis, 2(6):573-578.

Hutapea, D. S. 2017. Uji Aplikasi Metabolit Sekunder Dua Isolat *Trichoderma harzianum* dan *Pseudomonas fluorescens* terhadap Penyakit Pembuluh Kayu Tanaman Kakao. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Soedirman, Purwokerto.

Ika, 2020. Dampak Penggunaan Pestisida. Diunduh Tanggal 17 Nopember 2022. <http://cybex.pertanian.go.id/artikel/94519/dampak-penggunaan-pestisida/>

Juwanda. 2010. Pengaruh Berbagai Media Tanam terhadap Pertumbuhan Tanaman Kakao. Fakultas Pertanian UMSU Agroteknologi. Vol. 9.

Karmawati, Elna. dkk. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Kakao. Bogor: Puslitbang.

Kartika. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos dan Urea terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao* L). Vol. 10 No. 1 : 1 – 7.

Khadir, 2010. Prospek dan Strategi Pengembangan Perkebunan Kakao Berkelanjutan di Sumatera Barat. Desember 2010. Vol. 9 No.2. Hlm 94-105.

Kristianti, A. 2008. Buku Ajar Fitokimia Surabaya, Jurusan Kimia Laboratorium Kimia Organik, FMIPA Universitas.

Kristina dan Syahid, 2012 Penelitian Kultur Jaringan Temulawak, Universitas Negeri Padang, Padang.

Lawalata, I. J. 2011. Pemberian Kombinasi ZPT terhadap Regenerasi Gloxinia Secara In Vitro. J. Experience. Life. Science 1(2):56-110.

Matondang, C dan B. Marpaung. 2015. Identifikasi Penyakit Vascular Streak Dieback (VSD) Pada Tanaman Kakao di Lapangan dan Laboratorium. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan. Medan.

Matondang, C dan Muklasin. 2018. Rekomendasi Pengendalian Penyakit Vascular Streak Dieback (VSD) Pada Tanaman Kakao di Perkebunan Hasfarm Sukokulon Kebun Betinga Estate. Kabupaten Langkat. Sumatera Utara

Media Perkebunan. 2019. Staf Ahli Menteri Pertanian Bidang Pengembangan Bio Industri Kementerian Pertanian. Jangan Lupakan Kakao Indonesia. Jakarta. [www.perkebunannews.com](http://www.perkebunannews.com).

Mejia, L. C. 2004. Inoculation of benecical endophyticfungi into *Theobromae cacao* tissues. Academi Press, New York.

Moelyono, M.W. 1996. Panduan Praktikum Analisa Fitokimia. Laboratorium Farmakologi. Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Padjajaran, Bandung.

- Natalia T, 2022. Kementan Jelaskan Penggunaan MOL Terasi, Alternatif Penyubur Tanah. Penyuluh BPP Kecamatan Sekolaq Darat. Kalimantan Timur.
- Nofiani, R. 2008. Urgensi dan mekanisme biosintesis metabolit sekunder mikroba laut. Jurnal Natur Indonesia.
- Pamungkas, F.T., Darmanti, S., dan Raharjo, B. 2009. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Dalam Supernatan Kultur Bacilus Sp.2 DUCC -BR -KI 3 Terhadap Pertumbuhan Stek Horizontal Batang Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). (Online). ([http://eprints.undip.ac.id/2352/1/Publikasi\\_Febri\\_Jadi.pdf](http://eprints.undip.ac.id/2352/1/Publikasi_Febri_Jadi.pdf)).
- Pratiwi, A. 2022. 7 Manfaat Gula untuk Tanaman dan Kegiatan Berkebun. Jakarta. Diunduh Tanggal 23 Februari 2023 : <https://www.kompas.com/homey/read/2022/01/15/195700976/7-manfaat-gula-untuk-tanaman-dan-kegiatan-berkebun?page=all#:~:text=Gula%20memelihara%20bunga%20dan%20membantu,berdampak%20negatif%20pada%20bunga%20potong>.
- Prawoto, A. A dan R. Erwiyono. 2008. Potensi Budidaya Kakao untuk Pembangunan Ekonomi di Aceh Barat. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
- Pusat Penelitian Kopi Kakao Indonesia (PPKKI). 2010. Panduan Lengkap Budidaya Kakao. Penerbit PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Radder, Siddanagoudar R., 2005. Effect of bioagents and their metabolites on sclerotium rolfsii Sacc of groundnut. Thesis Master of Science. University of Agricultural Sciences. Dharward
- Rahma, H., T. Jumsu., N. Rita., S. Yuliani., Martinus & Reflin. 2017. Paket Teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman dan Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi untuk Pengendalian Penyakit VSD Tanaman Kakao. Universitas Andalas. Padang, Sumatera Barat.
- Raya, I. 2017. Skripsi. Uji Aplikasi Metabolit Sekunder Dua Isolat *Trichoderma harzianum* Terhadap Penyakit Pembuluh Kayu Pada Tanaman Kakao. Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi. Universitas Soedirman. Fakultas Pertanian. Purwokerto.
- Rizaldi, 2013. Budidaya Tanaman Kakao. Ganesha. Jakarta.
- Rosmana, A., M. Shepard, P. Hebbard, dan A. Mustari. 2010. Control of Cocoa Pod Borer and Phytophthora Pod Rot Using Degradable Plastic Pod Sleeves and a Nematode, *Steinernema carpocapsae*. Indonesian Journal of Agricultural Science 11 (2): 41-47.
- Rukmana, Rahmat dan Herdi Yudirachman. 2016. Untung Selangit Dari Agribisnis Kakao. Yogyakarta: Lily Publisher.

- Savitri, S.V. H. 2005. Induksi Akar Stek Batang Sambung Nyawa (*Gynura drocumbens* (Lour) Merr.) Menggunakan Air Kelapa. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Semangun, H. 2000. Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia. UGM Press. Yogyakarta.
- Sigit. 2013. Pengaruh Campuran Media Tanam dan Pupuk NPK (16:16:16) Terhadap Pertumbuhan Kakao (*Theobroma Cacao* L.). Vol.1, No. 1 Desember 2013. Hal: 1 – 14.
- Simamora, S. 2021. Potensi Metabolit Sekunder *Trichoderma asperellum* dan *Pseudomonas fluorescens* Dalam Mengendalikan Penyakit *Vascular Streak Dieback* (VSD) Pada Tanaman Kakao. Program Studi Magister Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Siregar, T. H. S, S. Riyadi, L. Nuraeni. 2010. Budidaya Cokelat. Penebar Swadaya. Jakarta. 172 hal.
- Sukanto, S. 2003. Pengendalian Secara Hayati Penyakit Busuk Buah Kakao dengan Jamur Antagonis *Trichoderma harzianum*. Seminar Ilmiah dan Kongres Nasional PFI XVI Bandung.
- Sulistyowati E dan Y.D. Junianto, 2002. Inventaris Musuh Alami Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) *Conophomorpha cramerella* Snellen Di Propinsi Maluku, Pelita Perkebunan II (2). 86-89.
- Soesanto, L., Soedharmono., N. Prihatiningsih., A. Manan., E. Iriani & J. Pramono. 2005. Potensi Agensia Hayati dan Nabati Dalam Mengendalikan Penyakit Busuk Rimpang Jahe. Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika.
- Soesanto, L. 2008. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman. Suplemen ke Gulma dan Nematoda. Rajawali Press. Jakarta.
- Soesanto, L., E., Mugiastuti & R.F. Rahayuniati. 2010. Kajian Mekanisme Antagonis *Pseudomonas fluorescens* P60 terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp.*lycopersici* pada Tanaman Tomat. Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika.
- Soesanto, L. 2015. Metabolit Sekunder Agensia Pengendali Hayati; Terobosan Baru Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman Perkebunan. (Online). <http://www.researchgate.net/profile/Loekas-Soesanto/publication/278261729-Terobosan-baru-atasi-penggangu-tanaman/links>. Diakses pada 04 April 2018.
- Soesanto, L. 2017. Pengantar Pestisida Hayati. Adendum Metabolit Sekunder Agensia Hayati. PT Raja Grafindo. Jakarta.

- Soesanto, L. 2019. Pptx Pestisida Organik: Peran ke OPT Perkebunan. Universitas Soedirman. Purwokerto.
- Soesanto, L., E. Mugiastuti, A. Suyanto and R.F. Rahayuniati, 2020. Application of Raw Secondary Metabolites From Two Isolates of *Trichoderma harzianum* Against Anthracnose on Red Chili Pepper in the Field. Journal of Tropical Plant Pests and Diseases. Soedirman University. Purwokerto. <http://jhpttropika.fp.unila.ac.id/index.php/jhpttropika/article/view/399>
- Soesanto, L., Kharisun and C. Wibowo, 2020. Fruit Collapse Incidence and Quality of Pineapple as Affected by Biopesticides Based on *Pseudomonas fluorescens* and *Trichoderma harzianum*. Soedirman University. Purwokerto. [https://www.researchgate.net/publication/364471962\\_Fruit\\_collapse\\_incidence\\_and\\_quality\\_of\\_pineapple\\_as\\_affected\\_by\\_biopesticides\\_based\\_on\\_Pseudomonas\\_fluorescens\\_and\\_Trichoderma\\_harzianum](https://www.researchgate.net/publication/364471962_Fruit_collapse_incidence_and_quality_of_pineapple_as_affected_by_biopesticides_based_on_Pseudomonas_fluorescens_and_Trichoderma_harzianum)
- Sukanto, S. 2007. Pengenalan dan Pengendalian Hama Penyakit Tanaman Kakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Sulistyowati, E. 2002. Perkembangan hasil Penelitian Pengendalian Hama Penggerek Buah Kakao. Lokakarya Tengah Periode Proyek SUCCESS dan Pertemuan International Masa Depan Pengembangan Kakao di Indonesia, Makassar, Indonesia, 15- 18 Januari 2002
- Suryati. 2021. Pemanfaatan Limbah Air Cucian Beras untuk Menyuburkan Tanaman Hias Aglonema. URL: <https://dppp.bangkaselatankab.go.id>. Diakses 15 November 2021
- Susanto, F.X. 2011. Tanaman Kakao, Budi Daya dan Pengolahan Hasil. Kanisius, Yogyakarta. Hal 173-174.
- Susilo, A. W. dan I.A. Sari. 2011. Respons Ketahanan Beberapa Hibrida Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Serangan Penyakit Pembuluh Kayu (*vascular-streak dieback*). Pelita Perkebunan 27 (2): 77–87.
- Sutomo, N., B. W. Hariyadi dan M. Ali, 2020. Budidaya Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). Fakultas Pertanian. Universitas Merdeka. Surabaya.
- Syahnen. 2011. Rekomendasi Pengendalian Penyakit VSD Pada Tanaman Kakao di Kabupaten Pasaman-Sumatera Barat.
- Tim Direktorat Perlindungan Perkebunan, 2017. Buku Pedoman Perlindungan Perkebunan. Instruksi Kerja Pengamatan dan Pengendalian OPT Penting Tanaman Perkebunan. Direktorat Perlindungan Perkebunan. Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian. 2017.

- Tjahjana, B.E. dan I. Sobari. 2014. Rehabilitasi Kakao Rakyat dengan Sambung Samping. Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar Jl. Raya Pakuwon-Parungkuda km. 2 Sukabumi, 43357. SIRINOV 2(1):25-34.
- Tjitrosoepomo, G. 2010. Taksonomi Tumbuhan (*Spermatophyta*). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Vey, A., R. E. Hoagland dan T. M. Butt. 2001. Fungi as Biocontrol Agents: Progress Problems and Potential. In Butt, T. M., C. Jackson and N. Magan (Ed). Toxic Metabolite of Fungal Biocontrol Agents. Publishing CAB International. London.
- Wahyudi, T., T. R, Pangabea., dan Pujianto. 2008. Panduan Lengkap Kakao Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wahyudi, T., T. R. Pangabea dan Pujiyanto. 2009. Kakao. Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Waluyo, Lud. 2012. Mikrobiologi Umum. UMM Press : Malang.
- Wardhana, D.W., L. Soesanto & D.S. Utami. 2009. Penekanan hayati Penyakit Layu Fusarium pada Subang Gladiol. J Hort. 19 (2) : 304–311.
- Winarto, Budi, da Silva, Jaime, A., Teixeira. 2015. Use of Coconut Water and Fertilizer for In Vitro Proliferation and Plantlet Production of Dendrobium ,, Gradita 3". In Vitro Cell. Development Biology Journal. 51: 303 – 314.
- Yunasfi. 2002. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Penyakit yang Disebabkan Oleh Jamur. USU Digital Library : 1-13.

Lampiran 1. Denah Lokasi Kegiatan

DENAH KEBUN PENELITIAN UJI METABOLIT SEKUNDER *Trichoderma* sp. DAN *Pseudomonas fluorescens* TERHADAP PENGENDALIAN PENYAKIT VSD (*Oncobasidium theobromae*) DI LAPANGAN PT. HASFARM BETINGA ESTATE, DESA LAU MULGAB, KECAMATAN SELESAI, KABUPATEN LANGKAT

BLOK 1			BLOK 2			BLOK 3		
	P2K2S1			P1K2S1			P3K1S1	
	P2K2S2			P1K2S2			P3K1S2	
	P2K2S3			P1K2S3			P3K1S3	
	P3K2S1			P3K1S1			P1K3S1	
	P3K2S2			P3K1S2			P1K3S2	
	P3K2S3			P3K1S3			P1K3S3	
	P1K2S1			P2K1S1			P2K2S1	
	P1K2S2			P2K1S2			P2K2S2	
	P1K2S3			P2K1S3			P2K2S3	
	P2K1S1			P1K1S1			P3K3S1	
	P2K1S2			P1K1S2			P3K3S2	
	P2K1S3			P1K1S3			P3K3S3	
	P3K1S1			P2K2S1			P2K1S1	
	P3K1S2			P2K2S2			P2K1S2	
	P3K1S3			P2K2S3			P2K1S3	
	P1K3S1			P3K3S1			P1K2S1	
	P1K3S2			P3K3S2			P1K2S2	
	P1K3S3			P3K3S3			P1K2S3	
	P3K3S1			P2K3S1			P3K2S1	
	P3K3S2			P2K3S2			P3K2S2	
	P3K3S3			P2K3S3			P3K2S3	
	P2K3S1			P1K3S1			P1K1S1	
	P2K3S2			P1K3S2			P1K1S2	
	P2K3S3			P1K3S3			P1K1S3	



	P1K1S1			P3K2S1			P2K3S1	
	P1K1S2			P3K2S2			P2K3S2	
	P1K1S3			P3K2S3			P2K3S3	
	P0S1			P0S1			P0S1	
	P0S2	P0S3		P0S2	P0S3		P0S2	P0S3

Lampiran 2. Pertumbuhan Koloni Patogen *O. theobroma* pada Umur 2 Hsi di laboratorium BBPPTP Medan.

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	1	2	3	4	5	6		
P0	2,75	2,40	2,55	2,00	2,90	2,25	14,85	2,48
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2	1,40	1,30	1,25	1,20	1,15	1,10	7,40	1,23
P3	1,25	1,20	1,30	1,20	1,55	1,55	8,05	1,34
Total	5,40	4,90	5,10	4,40	5,60	4,90	30,30	1,26
Rataan	1,35	1,23	1,28	1,10	1,40	1,23		

Lampiran 3. Hasil Analisis Sidik Ragam Pertumbuhan Koloni Patogen *O.theobroma* Pada Umur 2 Hsi.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	18,427	6,142	178,759 **	3,29	5,42
Blok	5	0,224	0,045	1,302 tn	2,90	4,56
Galat	15	0,515	0,034			
Total	24	57,420				

FK = 1,59

KK = 0,16 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 4. Pertumbuhan Koloni Patogen *O. theobroma* pada Umur 3 Hsi di laboratorium BBPPTP Medan.

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	1	2	3	4	5	6		
P0	4,50	4,75	5,50	4,00	4,05	4,50	27,30	4,55
P1	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,08
P2	1,50	1,40	1,25	1,50	1,25	1,35	8,25	1,38
P3	1,50	1,55	1,50	1,40	1,60	2,00	9,55	1,59
Total	7,50	7,70	8,25	7,40	6,90	7,85	45,60	1,90
Rataan	1,88	1,93	2,06	1,85	1,73	1,96		

Lampiran 5. Hasil Analisis Sidik Ragam Pertumbuhan Koloni Patogen *O.theobroma* Pada Umur 3 Hsi.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	64,161	21,387	184,857 **	3,29	5,42
Blok	5	0,259	0,052	0,447 tn	2,90	4,56
Galat	15	1,735	0,116			
Total	24	152,795				

FK = 3,61

KK = 0,25 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 6. Pertumbuhan Koloni Patogen *O. theobroma* pada Umur 4 Hsi di laboratorium BBPPTP Medan.

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	1	2	3	4	5	6		
P0	5,05	5,15	6,35	4,45	4,15	5,10	30,25	5,04
P1	0,15	0,00	0,00	0,65	0,00	0,35	1,15	0,19
P2	1,55	1,50	1,30	1,50	1,40	1,40	8,65	1,44
P3	1,70	1,55	1,60	1,55	1,65	2,05	10,10	1,68
Total	8,45	8,20	9,25	8,15	7,20	8,90	50,15	2,09
Rataan	2,11	2,05	2,31	2,04	1,80	2,23		

Lampiran 7. Hasil Analisis Sidik Ragam Pertumbuhan Koloni Patogen *O.theobroma* Pada Umur 4 Hsi.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	77,410	25,803	137,603 **	3,29	5,42
Blok	5	0,627	0,125	0,668 tn	2,90	4,56
Galat	15	2,813	0,188			
Total	24	185,643				

FK = 4,37

KK = 0,30 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 8. Pertumbuhan Koloni Patogen *O. theobroma* pada Umur 5 Hsi di laboratorium BBPPTP Medan.

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	1	2	3	4	5	6		
P0	5,55	5,50	7,00	5,05	4,20	5,25	32,55	5,43
P1	0,35	0,00	0,25	0,75	0,00	0,65	2,00	0,33
P2	1,65	1,65	1,30	1,50	1,60	1,40	9,10	1,52
P3	1,70	1,60	1,65	1,55	1,90	2,25	10,65	1,78
Total	9,25	8,75	10,20	8,85	7,70	9,55	54,30	2,26
Rataan	2,31	2,19	2,55	2,21	1,93	2,39		

Lampiran 9. Hasil Analisis Sidik Ragam Pertumbuhan Koloni Patogen *O.theobroma* Pada Umur 5 Hsi.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	87,102	29,034	102,887 **	3,29	5,42
Blok	5	0,891	0,178	0,632 tn	2,90	4,56
Galat	15	4,233	0,282			
Total	24	215,080				

FK = 5,12

KK = 0,35 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 10. Pertumbuhan Koloni Patogen *O. theobroma* pada Umur 6 Hsi di laboratorium BBPPTP Medan.

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	1	2	3	4	5	6		
P0	6,15	6,00	8,25	5,90	4,65	6,05	37,00	6,17
P1	0,45	0,00	0,40	0,75	0,00	0,80	2,40	0,40
P2	1,75	1,85	1,40	1,50	1,65	1,50	9,65	1,61
P3	1,90	2,00	1,75	1,95	2,25	2,55	12,40	2,07
Total	10,25	9,85	11,80	10,10	8,55	10,90	61,45	2,56
Rataan	2,56	2,46	2,95	2,53	2,14	2,73		

Lampiran 11. Hasil Analisis Sidik Ragam Pertumbuhan Koloni Patogen *O.theobroma* Pada Umur 6 Hsi.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	112,936	37,645	87,622 **	3,29	5,42
Blok	5	1,474	0,295	0,686 tn	2,90	4,56
Galat	15	6,444	0,430			
Total	24	278,193				

FK = 6,56  
 KK = 0,41 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata  
 \* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %  
 \*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 12. Pertumbuhan Koloni Patogen *O. theobroma* pada Umur 7 Hsi di laboratorium BBPPTP Medan.

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	1	2	3	4	5	6		
P0	6,80	6,50	8,70	6,60	5,25	6,40	40,25	6,71
P1	0,55	0,00	0,70	0,85	0,00	0,90	3,00	0,50
P2	1,95	2,05	1,70	1,75	2,05	1,75	11,25	1,88
P3	2,20	2,40	2,15	2,45	2,65	2,80	14,65	2,44
Total	11,50	10,95	13,25	11,65	9,95	11,85	69,15	2,88
Rataan	2,88	2,74	3,31	2,91	2,49	2,96		

Lampiran 13. Hasil Analisis Sidik Ragam Pertumbuhan Koloni Patogen *O.theobroma* Pada Umur 7 Hsi.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	129,136	43,045	106,799 **	3,29	5,42
Blok	5	1,477	0,295	0,733 tn	2,90	4,56
Galat	15	6,046	0,403			
Total	24	335,898				

FK = 8,30  
 KK = 0,37 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata  
 \* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %  
 \*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 14. Data Rataan Keparahan Penyakit VSD Pada 1 MSA.

Perlakuan	Sampel			Total	Rataan
	I	II	III		
P0 K1	53,33	46,67	60,00	160,00	53,33
P0 K2	53,33	46,67	60,00	160,00	53,33
P0 K3	53,33	46,67	60,00	160,00	53,33
P1 K1	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P1 K2	60,00	60,00	53,33	173,33	57,78
P1 K3	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P2 K1	60,00	60,00	53,33	173,33	57,78
P2 K2	60,00	53,33	60,00	173,33	57,78
P2 K3	53,33	60,00	60,00	173,33	57,78
P3 K1	60,00	60,00	46,67	166,67	55,56
P3 K2	66,67	60,00	53,33	180,00	60,00
P3 K3	53,33	60,00	60,00	173,33	57,78
Total	693,33	673,33	686,67	2053,33	57,04
Rataan	57,78	56,11	57,22		

Lampiran 15. Hasil Analisis Sidik Ragam Keparahan Penyakit Pada 1 MSA

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	177,748	59,249	2,15 tn	3,05	4,82
Konsentrasi	2	2,464	1,232	0,04 tn	3,44	5,72
Blok	2	17,249	8,625	0,31 tn	3,44	5,72
Interaksi P * K	6	37,037	6,173	0,22 tn	2,55	3,76
Galat	22	605,017	27,501			
Total	36	117954,045				

FK = 3253,21

KK = 0,69 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 16. Data Rataan Keparahan Penyakit VSD Pada 2 MSA.

Perlakuan	Sampel			Total	Rataan
	I	II	III		
P0 K1	53,33	46,67	60,00	160,00	53,33
P0 K2	53,33	46,67	60,00	160,00	53,33
P0 K3	53,33	46,67	60,00	160,00	53,33
P1 K1	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P1 K2	60,00	60,00	53,33	173,33	57,78
P1 K3	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P2 K1	60,00	60,00	53,33	173,33	57,78
P2 K2	60,00	53,33	60,00	173,33	57,78
P2 K3	53,33	60,00	60,00	173,33	57,78
P3 K1	60,00	60,00	46,67	166,67	55,56
P3 K2	66,67	60,00	53,33	180,00	60,00
P3 K3	53,33	60,00	60,00	173,33	57,78
Total	693,33	673,33	686,67	2053,33	57,04
Rataan	57,78	56,11	57,22		

Lampiran 17. Hasil Analisis Sidik Ragam Keparahan Penyakit Pada 2 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	177,748	59,249	2,154 tn	3,05	4,82
Konsentrasi	2	2,464	1,232	0,045 tn	3,44	5,72
Blok	2	17,249	8,625	0,314 tn	3,44	5,72
Interaksi P * K	6	37,037	6,173	0,224 tn	2,55	3,76
Galat	22	605,017	27,501			
Total	36	117954,045				

FK = 3253,21

KK = 0,69 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 18. Data Rataan Keparahan Penyakit VSD Pada 3 MSA.

Perlakuan	Sampel			Total	Rataan
	I	II	III		
P0 K1	60,00	46,67	60,00	166,67	55,56
P0 K2	60,00	46,67	60,00	166,67	55,56
P0 K3	60,00	46,67	60,00	166,67	55,56
P1 K1	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P1 K2	60,00	60,00	53,33	173,33	57,78
P1 K3	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P2 K1	60,00	60,00	53,33	173,33	57,78
P2 K2	60,00	53,33	60,00	173,33	57,78
P2 K3	53,33	60,00	60,00	173,33	57,78
P3 K1	60,00	60,00	46,67	166,67	55,56
P3 K2	66,67	60,00	53,33	180,00	60,00
P3 K3	53,33	60,00	60,00	173,33	57,78
Total	713,33	673,33	686,67		
Rataan	59,44	56,11	57,22	2073,33	57,59

Lampiran 19. Hasil Analisis Sidik Ragam Keparahan Penyakit Pada 3 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	62,907	20,969	0,72 tn	3,05	4,82
Konsentrasi	2	2,464	1,232	0,04 tn	3,44	5,72
Blok	2	69,109	34,554	1,18 tn	3,44	5,72
Interaksi P * K	6	37,037	6,173	0,21 tn	2,55	3,76
Galat	22	642,003	29,182			
Total	36	120221,778				

FK = 3316,90

KK = 0,71 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %



Lampiran 20. Data Rataan Keperahan Penyakit VSD Pada 4 MSA.

Perlakuan	Sampel			Total	Rataan
	I	II	III		
P0 K1	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P0 K2	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P0 K3	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P1 K1	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P1 K2	60,00	60,00	53,33	173,33	57,78
P1 K3	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P2 K1	60,00	60,00	53,33	173,33	57,78
P2 K2	60,00	53,33	60,00	173,33	57,78
P2 K3	53,33	60,00	60,00	173,33	57,78
P3 K1	60,00	60,00	46,67	166,67	55,56
P3 K2	60,00	60,00	53,33	173,33	57,78
P3 K3	53,33	60,00	60,00	173,33	57,78
Total	706,67	713,33	686,67		
Rataan	58,89	59,44	57,22	2106,67	58,52

Lampiran 21. Hasil Analisis Sidik Ragam Keperahan Penyakit Pada 4 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	49,402	16,467	1,37 tn	3,05	4,82
Konsentrasi	2	2,468	1,234	0,10 tn	3,44	5,72
Blok	2	32,105	16,052	1,34 tn	3,44	5,72
Interaksi P * K	6	17,275	2,879	0,24 tn	2,55	3,76
Galat	22	264,310	12,014			
Total	36	123642,622				

FK = 3424,43

KK = 0,45 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 22. Data Rataan Keperahan Penyakit VSD Pada 5 MSA.

Perlakuan	Sampel			Total	Rataan
	I	II	III		
P0 K1	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P0 K2	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P0 K3	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P1 K1	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P1 K2	60,00	60,00	46,67	166,67	55,56
P1 K3	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P2 K1	60,00	60,00	53,33	173,33	57,78
P2 K2	60,00	53,33	60,00	173,33	57,78
P2 K3	53,33	60,00	60,00	173,33	57,78
P3 K1	60,00	60,00	46,67	166,67	55,56
P3 K2	60,00	60,00	53,33	173,33	57,78
P3 K3	53,33	60,00	60,00	173,33	57,78
Total	706,67	713,33	680,00	2100,00	58,33
Rataan	58,89	59,44	56,67		

Lampiran 23. Hasil Analisis Sidik Ragam Keperahan Penyakit Pada 5 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	43,231	14,410	0,95 tn	3,05	4,82
Konsentrasi	2	7,404	3,702	0,24 tn	3,44	5,72
Blok	2	51,837	25,919	1,71 tn	3,44	5,72
Interaksi P * K	6	41,940	6,990	0,46 tn	2,55	3,76
Galat	22	333,378	15,154			
Total	36	122976,622				

FK = 3402,78

KK = 0,51 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 24. Data Rataan Keperahan Penyakit VSD Pada 6 MSA.

Perlakuan	Sampel			Total	Rataan
	I	II	III		
P0 K1	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P0 K2	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P0 K3	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P1 K1	46,67	53,33	40,00	140,00	46,67
P1 K2	40,00	53,33	40,00	133,33	44,44
P1 K3	46,67	40,00	46,67	133,33	44,44
P2 K1	60,00	60,00	53,33	173,33	57,78
P2 K2	60,00	53,33	60,00	173,33	57,78
P2 K3	53,33	60,00	60,00	173,33	57,78
P3 K1	60,00	60,00	46,67	166,67	55,56
P3 K2	60,00	60,00	53,33	173,33	57,78
P3 K3	53,33	60,00	60,00	173,33	57,78
Total	660,00	680,00	640,00	1980,00	55,00
Rataan	55,00	56,67	53,33		

Lampiran 25. Hasil Analisis Sidik Ragam Keperahan Penyakit Pada 6 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	602,405	200,802	1,77 tn	3,05	4,82
Konsentrasi	2	22,200	11,100	0,10 tn	3,44	5,72
Blok	2	466,600	233,300	2,06 tn	3,44	5,72
Interaksi P * K	6	1034,580	172,430	1,52 tn	2,55	3,76
Galat	22	2496,259	113,466			
Total	36	107020,978				

FK = 3025,00

KK = 1,44 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 26. Data Rataan Keperahan Penyakit VSD Pada 7 MSA.

Perlakuan	Sampel			Total	Rataan
	I	II	III		
P0 K1	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P0 K2	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P0 K3	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P1 K1	40,00	46,67	40,00	126,67	42,22
P1 K2	40,00	46,67	33,33	120,00	40,00
P1 K3	40,00	40,00	40,00	120,00	40,00
P2 K1	53,33	53,33	53,33	160,00	53,33
P2 K2	53,33	53,33	60,00	166,67	55,56
P2 K3	40,00	60,00	60,00	160,00	53,33
P3 K1	53,33	60,00	46,67	160,00	53,33
P3 K2	60,00	60,00	53,33	173,33	57,78
P3 K3	53,33	53,33	60,00	166,67	55,56
Total	613,33	653,33	626,67	1893,33	52,59
Rataan	51,11	54,44	52,22		

Lampiran 27. Hasil Analisis Sidik Ragam Keperahan Penyakit Pada 7 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	1856,602	618,867	27,56 tn	3,05	4,82
Konsentrasi	2	9,872	4,936	0,22 tn	3,44	5,72
Blok	2	69,168	34,584	1,54 tn	3,44	5,72
Interaksi P * K	6	39,501	6,584	0,29 tn	2,55	3,76
Galat	22	493,958	22,453			
Total	36	102041,956				

FK = 2765,97

KK = 0,65 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 28. Data Rataan Keperahan Penyakit VSD Pada 8 MSA.

Perlakuan	Sampel			Total	Rataan
	I	II	III		
P0 K1	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P0 K2	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P0 K3	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P1 K1	40,00	40,00	40,00	120,00	40,00
P1 K2	40,00	46,67	33,33	120,00	40,00
P1 K3	40,00	40,00	40,00	120,00	40,00
P2 K1	46,67	46,67	46,67	140,00	46,67
P2 K2	46,67	46,67	53,33	146,67	48,89
P2 K3	40,00	53,33	53,33	146,67	48,89
P3 K1	46,67	53,33	40,00	140,00	46,67
P3 K2	60,00	53,33	53,33	166,67	55,56
P3 K3	53,33	53,33	53,33	160,00	53,33
Total	593,33	613,33	593,33	1800,00	50,00
Rataan	49,44	51,11	49,44		

Lampiran 29. Hasil Analisis Sidik Ragam Keperahan Penyakit Pada 8 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	1861,642	620,547	40,96 **	3,05	4,82
Konsentrasi	2	51,793	25,896	1,71 tn	3,44	5,72
Blok	2	22,222	11,111	0,73 tn	3,44	5,72
Interaksi P * K	6	86,365	14,394	0,95 tn	2,55	3,76
Galat	22	333,289	15,149			
Total	36	92354,311				

FK = 2500,00

KK = 0,55 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 30. Data Rataan Keperahan Penyakit VSD Pada 9 MSA.

Perlakuan	Sampel			Total	Rataan
	I	II	III		
P0 K1	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P0 K2	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P0 K3	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P1 K1	33,33	33,33	40,00	106,67	35,56
P1 K2	40,00	46,67	33,33	120,00	40,00
P1 K3	40,00	40,00	33,33	113,33	37,78
P2 K1	46,67	40,00	46,67	133,33	44,44
P2 K2	46,67	40,00	46,67	133,33	44,44
P2 K3	40,00	53,33	40,00	133,33	44,44
P3 K1	46,67	53,33	40,00	140,00	46,67
P3 K2	53,33	53,33	46,67	153,33	51,11
P3 K3	46,67	53,33	46,67	146,67	48,89
Total	573,33	593,33	553,33	1720,00	47,78
Rataan	47,78	49,44	46,11		

Lampiran 31. Hasil Analisis Sidik Ragam Keperahan Penyakit Pada 9 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	2355,689	785,230	42,40 **	3,05	4,82
Konsentrasi	2	29,637	14,819	0,80 tn	3,44	5,72
Blok	2	66,600	33,300	1,80 tn	3,44	5,72
Interaksi P * K	6	29,637	4,940	0,27 tn	2,55	3,76
Galat	22	407,459	18,521			
Total	36	85066,800				

FK = 2282,72

KK = 0,62 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 32. Data Rataan Keperahan Penyakit VSD Pada 10 MSA.

Perlakuan	Sampel			Total	Rataan
	I	II	III		
P0 K1	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P0 K2	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P0 K3	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
P1 K1	33,33	33,33	33,33	100,00	33,33
P1 K2	40,00	40,00	33,33	113,33	37,78
P1 K3	40,00	40,00	33,33	113,33	37,78
P2 K1	46,67	40,00	40,00	126,67	42,22
P2 K2	46,67	40,00	46,67	133,33	44,44
P2 K3	40,00	53,33	40,00	133,33	44,44
P3 K1	46,67	53,33	40,00	140,00	46,67
P3 K2	53,33	53,33	46,67	153,33	51,11
P3 K3	46,67	53,33	46,67	146,67	48,89
Total	573,33	586,67	540,00	1700,00	47,22
Rataan	47,78	48,89	45,00		

Lampiran 33. Hasil Analisis Sidik Ragam Keperahan Penyakit Pada 10 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	2680,564	893,521	68,06 **	3,05	4,82
Konsentrasi	2	51,870	25,935	1,98 tn	3,44	5,72
Blok	2	96,248	48,124	3,67 *	3,44	5,72
Interaksi P * K	6	27,162	4,527	0,34 tn	2,55	3,76
Galat	22	288,833	13,129			
Total	36	83421,511				

FK = 2229,94

KK = 0,53 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 34. Data Rataan Tingkat Efikasi pada 1 MSA.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P1K1	-11,11	-11,11	-11,11	-33,33	-11,11
P1K2	-7,69	-7,69	-7,69	-23,08	-7,69
P1K3	-11,11	-11,11	-11,11	-33,33	-11,11
P2K1	-7,69	-7,69	-7,69	-23,08	-7,69
P2K2	-7,69	-7,69	-7,69	-23,08	-7,69
P2K3	-7,69	-7,69	-7,69	-23,08	-7,69
P3K1	-4,00	-4,00	-4,00	-12,00	-4,00
P3K2	-11,11	-11,11	-11,11	-33,33	-11,11
P3K3	-7,69	-7,69	-7,69	-23,08	-7,69
Total	-75,79	-75,79	-75,79	-227,38	-8,42
Rataan	-8,42	-8,42	-8,42		

Lampiran 35. Hasil Analisis Sidik Ragam Tingkat Efikasi pada 1 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	2	32,470	16,235	0,00 tn	3,63	6,22
Konsentrasi	2	9,077	4,539	0,00 tn	3,63	6,22
Blok	2	0,000	0,000	0,00 tn	3,63	6,22
Interaksi P * K	4	90,180	22,545	0,00 tn	3,01	4,77
Galat	16	0,000	0,000			
Total	27	2045,930				

FK = 70,92  
 KK = 0,00 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata  
 \* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %  
 \*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %



Lampiran 36. Data Rataan Tingkat Efikasi pada 2 MSA.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P1K1	-11,11	-11,11	-11,11	-33,33	-11,11
P1K2	-7,69	-7,69	-7,69	-23,08	-7,69
P1K3	-11,11	-11,11	-11,11	-33,33	-11,11
P2K1	-7,69	-7,69	-7,69	-23,08	-7,69
P2K2	-7,69	-7,69	-7,69	-23,08	-7,69
P2K3	-7,69	-7,69	-7,69	-23,08	-7,69
P3K1	-4,00	-4,00	-4,00	-12,00	-4,00
P3K2	-11,11	-11,11	-11,11	-33,33	-11,11
P3K3	-7,69	-7,69	-7,69	-23,08	-7,69
Total	-75,79	-75,79	-75,79	-227,38	-8,42
Rataan	-8,42	-8,42	-8,42		

Lampiran 37. Hasil Analisis Sidik Ragam Tingkat Efikasi pada 2 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	2	32,470	16,235	0,00 tn	3,63	6,22
Konsentrasi	2	9,077	4,539	0,00 tn	3,63	6,22
Blok	2	0,000	0,000	0,00 tn	3,63	6,22
Interaksi P * K	4	90,180	22,545	0,00 tn	3,01	4,77
Galat	16	0,000	0,000			
Total	27	2045,930				

FK = 70,92  
 KK = 0,00 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata  
 \* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %  
 \*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 38. Data Rataan Tingkat Efikasi pada 3 MSA.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P1K1	-7,41	-7,41	-7,41	-22,22	-7,41
P1K2	-3,85	-3,85	-3,85	-11,54	-3,85
P1K3	-7,41	-7,41	-7,41	-22,22	-7,41
P2K1	-3,85	-3,85	-3,85	-11,54	-3,85
P2K2	-3,85	-3,85	-3,85	-11,54	-3,85
P2K3	-3,85	-3,85	-3,85	-11,54	-3,85
P3K1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P3K2	-7,41	-7,41	-7,41	-22,22	-7,41
P3K3	-3,85	-3,85	-3,85	-11,54	-3,85
Total	-41,45	-41,45	-41,45	-124,36	-4,61
Rataan	-4,61	-4,61	-4,61		

Lampiran 39. Hasil Analisis Sidik Ragam Tingkat Efikasi pada 3 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	2	35,229	17,614	3,013 tn	3,63	6,22
Konsentrasi	2	9,882	4,941	8,452 **	3,63	6,22
Blok	2	0,000	0,000	0,000 tn	3,63	6,22
Interaksi P * K	4	97,870	24,467	4,185 *	3,01	4,77
Galat	16	9,352000	5,8450			
Total	27	716,510				

FK = 21,21  
 KK = 1,13 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata  
 \* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %  
 \*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 40. Data Rataan Tingkat Efikasi pada 4 MSA.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P1K1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1K2	3,85	3,85	3,85	11,54	3,85
P1K3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2K1	3,85	3,85	3,85	11,54	3,85
P2K2	3,85	3,85	3,85	11,54	3,85
P2K3	3,85	3,85	3,85	11,54	3,85
P3K1	8,00	8,00	8,00	24,00	8,00
P3K2	3,85	3,85	3,85	11,54	3,85
P3K3	3,85	3,85	3,85	11,54	3,85
Total	31,08	31,08	31,08	93,23	3,45
Rataan	3,45	3,45	3,45		

Lampiran 41. Hasil Analisis Sidik Ragam Tingkat Efikasi pada 4 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	2	72,312	36,156	3,713 *	3,63	6,22
Konsentrasi	2	10,712	5,356	5,500 *	3,63	6,22
Blok	2	0,000	0,000	0,000 tn	3,63	6,22
Interaksi P * K	4	53,378	13,345	1,370 tn	3,01	4,77
Galat	16	1,558	9,737			
Total	27	458,805				

FK = 11,92  
 KK = 1,68 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata  
 \* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %  
 \*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 42. Data Rataan Tingkat Efikasi pada 5 MSA.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P1K1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1K2	8,00	8,00	8,00	24,00	8,00
P1K3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2K1	3,85	3,85	3,85	11,54	3,85
P2K2	3,85	3,85	3,85	11,54	3,85
P2K3	3,85	3,85	3,85	11,54	3,85
P3K1	8,00	8,00	8,00	24,00	8,00
P3K2	3,85	3,85	3,85	11,54	3,85
P3K3	3,85	3,85	3,85	11,54	3,85
Total	35,23	35,23	35,23	105,69	3,91
Rataan	3,91	3,91	3,91		

Lampiran 43. Hasil Analisis Sidik Ragam Tingkat Efikasi pada 5 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	2	29,705	14,852	7,724 **	3,63	6,22
Konsentrasi	2	32,015	16,008	8,324 **	3,63	6,22
Blok	2	0,000	0,000	0,000 tn	3,63	6,22
Interaksi P * K	4	130,430	32,608	1,695 tn	3,01	4,77
Galat	16	3,077	1,923			
Total	27	606,338				

FK = 15,32  
 KK = 0,70 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata  
 \* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %  
 \*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 44. Data Rataan Tingkat Efikasi pada 6 MSA.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P1K1	28,57	28,57	28,57	85,71	28,57
P1K2	35,00	35,00	35,00	105,00	35,00
P1K3	35,00	35,00	35,00	105,00	35,00
P2K1	3,85	3,85	3,85	11,54	3,85
P2K2	3,85	3,85	3,85	11,54	3,85
P2K3	3,85	3,85	3,85	11,54	3,85
P3K1	8,00	8,00	8,00	24,00	8,00
P3K2	3,85	3,85	3,85	11,54	3,85
P3K3	3,85	3,85	3,85	11,54	3,85
Total	125,80	125,80	125,80	377,41	13,98
Rataan	13,98	13,98	13,98		

Lampiran 45. Hasil Analisis Sidik Ragam Tingkat Efikasi pada 6 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	2	4819,047	2409,523	0,000 tn	3,63	6,22
Konsentrasi	2	3,466	1,733	0,000 tn	3,63	6,22
Blok	2	0,000	0,000	0,000 tn	3,63	6,22
Interaksi P * K	4	113,669	28,417	0,000 tn	3,01	4,77
Galat	16	0,000	0,000			
Total	27	10213,072				

FK = 195,39

KK = 0,00 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 46. Data Rataan Tingkat Efikasi pada 7 MSA.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P1K1	42,11	42,11	42,11	126,32	42,11
P1K2	50,00	50,00	50,00	150,00	50,00
P1K3	50,00	50,00	50,00	150,00	50,00
P2K1	12,50	12,50	12,50	37,50	12,50
P2K2	8,00	8,00	8,00	24,00	8,00
P2K3	12,50	12,50	12,50	37,50	12,50
P3K1	12,50	12,50	12,50	37,50	12,50
P3K2	3,85	3,85	3,85	11,54	3,85
P3K3	8,00	8,00	8,00	24,00	8,00
Total	199,45	199,45	199,45	598,35	22,16
Rataan	22,16	22,16	22,16		

Lampiran 47. Hasil Analisis Sidik Ragam Tingkat Efikasi pada 7 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	2	8615,744	4307,872	0,000 tn	3,63	6,22
Konsentrasi	2	37,994	18,997	0,000 tn	3,63	6,22
Blok	2	0,000	0,000	0,000 tn	3,63	6,22
Interaksi P * K	4	239,305	59,826	0,000 tn	3,01	4,77
Galat	16	0,000	0,000			
Total	27	22154,474				

FK = 491,11

KK = 0,00 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 48. Data Rataan Tingkat Efikasi pada 8 MSA.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P1K1	50,00	50,00	50,00	150,00	50,00
P1K2	50,00	50,00	50,00	150,00	50,00
P1K3	50,00	50,00	50,00	150,00	50,00
P2K1	28,57	28,57	28,57	85,71	28,57
P2K2	22,73	22,73	22,73	68,18	22,73
P2K3	22,73	22,73	22,73	68,18	22,73
P3K1	28,57	28,57	28,57	85,71	28,57
P3K2	8,00	8,00	8,00	24,00	8,00
P3K3	12,50	12,50	12,50	37,50	12,50
Total	273,10	273,10	273,10	819,29	30,34
Rataan	30,34	30,34	30,34		

Lampiran 49. Hasil Analisis Sidik Ragam Tingkat Efikasi pada 8 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	2	5527,102	2763,551	0,000 tn	3,63	6,22
Konsentrasi	2	399,262	199,631	0,000 tn	3,63	6,22
Blok	2	0,000	0,000	0,000 tn	3,63	6,22
Interaksi P * K	4	370,569	92,642	0,000 tn	3,01	4,77
Galat	16	0,000	0,000			
Total	27	31158,137				

FK = 920,76

KK = 0,00 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 50. Data Rataan Tingkat Efikasi pada 9 MSA.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P1K1	68,75	68,75	68,75	206,25	68,75
P1K2	50,00	50,00	50,00	150,00	50,00
P1K3	58,82	58,82	58,82	176,47	58,82
P2K1	35,00	35,00	35,00	105,00	35,00
P2K2	35,00	35,00	35,00	105,00	35,00
P2K3	35,00	35,00	35,00	105,00	35,00
P3K1	28,57	28,57	28,57	85,71	28,57
P3K2	17,39	17,39	17,39	52,17	17,39
P3K3	22,73	22,73	22,73	68,18	22,73
Total	351,26	351,26	351,26	1053,79	39,03
Rataan	39,03	39,03	39,03		

Lampiran 51. Hasil Analisis Sidik Ragam Tingkat Efikasi pada 9 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	2	6146,558	3073,279	0,000 tn	3,63	6,22
Konsentrasi	2	448,334	224,167	0,000 tn	3,63	6,22
Blok	2	0,000	0,000	0,000 tn	3,63	6,22
Interaksi P * K	4	267,239	66,810	0,000 tn	3,01	4,77
Galat	16	0,000	0,000			
Total	27	47989,994				

FK = 1523,28

KK = 0,00 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %



Lampiran 52. Data Rataan Tingkat Efikasi pada 10 MSA.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P1K1	80,00	80,00	80,00	240,00	80,00
P1K2	58,82	58,82	58,82	176,47	58,82
P1K3	58,82	58,82	58,82	176,47	58,82
P2K1	42,11	42,11	42,11	126,32	42,11
P2K2	35,00	35,00	35,00	105,00	35,00
P2K3	35,00	35,00	35,00	105,00	35,00
P3K1	28,57	28,57	28,57	85,71	28,57
P3K2	17,39	17,39	17,39	52,17	17,39
P3K3	22,73	22,73	22,73	68,18	22,73
Total	378,44	378,44	378,44	1135,33	42,05
Rataan	42,05	42,05	42,05		

Lampiran 53. Hasil Analisis Sidik Ragam Tingkat Efikasi pada 10 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	2	8609,593	4304,797	0,000 tn	3,63	6,22
Konsentrasi	2	917,084	458,542	0,000 tn	3,63	6,22
Blok	2	0,000	0,000	0,000 tn	3,63	6,22
Interaksi P * K	4	268,818	67,205	0,000 tn	3,01	4,77
Galat	16	0,000	0,000			
Total	27	57534,440				

FK = 1768,14

KK = 0,00 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 54. Data Rataan Jumlah Buah Sehat Pada 1 MSA.

Perlakuan	Sampel			Total	Rataan
	I	II	III		
P0 K1	26,00	9,00	1,00	36,00	12,00
P0 K2	26,00	9,00	1,00	36,00	12,00
P0 K3	26,00	9,00	1,00	36,00	12,00
P1 K1	16,00	7,00	0,00	23,00	7,67
P1 K2	7,00	7,00	0,00	14,00	4,67
P1 K3	22,00	0,00	12,00	34,00	11,33
P2 K1	6,00	5,00	0,00	11,00	3,67
P2 K2	0,00	6,00	0,00	6,00	2,00
P2 K3	2,00	0,00	6,00	8,00	2,67
P3 K1	3,00	0,00	0,00	3,00	1,00
P3 K2	2,00	0,00	2,00	4,00	1,33
P3 K3	1,00	15,00	3,00	19,00	6,33
Total	137,00	67,00	26,00	230,00	6,39
Rataan	11,4	5,6	2,2		

Lampiran 55. Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Buah Sehat Pada 1 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	531,222	177,074	3,733 *	3,05	4,82
Konsentrasi	2	58,722	29,361	0,619 tn	3,44	5,72
Blok	2	525,056	262,528	5,534 *	3,44	5,72
Interaksi P * K	6	65,944	10,991	0,232 tn	2,55	3,76
Galat	22	1043,611	47,437			
Total	36	3694,000				

FK = 40,82  
 KK = 2,72 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata  
 \* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %  
 \*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 56. Data Rataan Jumlah Buah Sehat Pada 3 MSA.

Perlakuan	Sampel			Total	Rataan
	I	II	III		
P0 K1	26,00	9,00	1,00	36,00	12,00
P0 K2	26,00	9,00	1,00	36,00	12,00
P0 K3	26,00	9,00	1,00	36,00	12,00
P1 K1	26,00	14,00	0,00	40,00	13,33
P1 K2	7,00	7,00	1,00	15,00	5,00
P1 K3	24,00	0,00	9,00	33,00	11,00
P2 K1	5,00	5,00	0,00	10,00	3,33
P2 K2	0,00	6,00	4,00	10,00	3,33
P2 K3	2,00	0,00	6,00	8,00	2,67
P3 K1	3,00	0,00	0,00	3,00	1,00
P3 K2	2,00	0,00	2,00	4,00	1,33
P3 K3	1,00	12,00	3,00	16,00	5,33
Total	148,00	71,00	28,00	247,00	6,86
Rataan	12,33	5,92	2,33		

Lampiran 57. Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Buah Sehat Pada 3 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	607,639	202,546	3,875 *	3,05	4,82
Konsentrasi	2	38,222	19,111	0,366 tn	3,44	5,72
Blok	2	616,056	308,028	5,893 **	3,44	5,72
Interaksi P * K	6	108,444	18,074	0,346 tn	2,55	3,76
Galat	22	1149,944	52,270			
Total	36	4215,000				

FK = 47,07

KK = 2,76 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 58. Data Rataan Jumlah Buah Sehat Pada 5 MSA.

Perlakuan	Sampel			Total	Rataan
	I	II	III		
P0 K1	26,00	7,00	1,00	34,00	11,33
P0 K2	26,00	7,00	1,00	34,00	11,33
P0 K3	26,00	7,00	1,00	34,00	11,33
P1 K1	28,00	18,00	0,00	46,00	15,33
P1 K2	7,00	6,00	1,00	14,00	4,67
P1 K3	24,00	0,00	9,00	33,00	11,00
P2 K1	6,00	12,00	0,00	18,00	6,00
P2 K2	0,00	6,00	1,00	7,00	2,33
P2 K3	2,00	0,00	10,00	12,00	4,00
P3 K1	3,00	1,00	0,00	4,00	1,33
P3 K2	2,00	0,00	2,00	4,00	1,33
P3 K3	1,00	9,00	3,00	13,00	4,33
Total	151,00	73,00	29,00	253,00	7,03
Rataan	12,58	6,08	2,42		

Lampiran 59. Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Buah Sehat Pada 5 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	540,083	180,028	3,061 *	3,05	4,82
Konsentrasi	2	84,389	42,194	0,717 tn	3,44	5,72
Blok	2	636,222	318,111	5,409 *	3,44	5,72
Interaksi P * K	6	126,500	21,083	0,359 tn	2,55	3,76
Galat	22	1293,778	58,808			
Total	36	4459,000				

FK = 49,39

KK = 2,89 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 60. Data Rataan Jumlah Buah Sehat Pada 7 MSA.

Perlakuan	Sampel			Total	Rataan
	I	II	III		
P0 K1	24,00	7,00	3,00	34,00	11,33
P0 K2	24,00	7,00	3,00	34,00	11,33
P0 K3	24,00	7,00	3,00	34,00	11,33
P1 K1	26,00	19,00	0,00	45,00	15,00
P1 K2	7,00	6,00	5,00	18,00	6,00
P1 K3	25,00	0,00	10,00	35,00	11,67
P2 K1	5,00	13,00	0,00	18,00	6,00
P2 K2	0,00	9,00	1,00	10,00	3,33
P2 K3	1,00	0,00	15,00	16,00	5,33
P3 K1	3,00	1,00	0,00	4,00	1,33
P3 K2	1,00	0,00	1,00	2,00	0,67
P3 K3	1,00	16,00	3,00	20,00	6,67
Total	141,00	85,00	44,00	270,00	7,50
Rataan	11,75	7,08	3,67		

Lampiran 61. Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Buah Sehat Pada 7 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	488,333	162,778	2,479 tn	3,05	4,82
Konsentrasi	2	85,167	42,583	0,648 tn	3,44	5,72
Blok	2	395,167	197,583	3,009 tn	3,44	5,72
Interaksi P * K	6	115,500	19,250	0,293 tn	2,55	3,76
Galat	22	1444,833	65,674			
Total	36	4554,000				

FK = 56,25

KK = 2,96 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 62. Data Rataan Jumlah Buah Sehat Pada 9 MSA.

Perlakuan	Sampel			Total	Rataan
	I	II	III		
P0 K1	24,00	6,00	2,00	32,00	10,67
P0 K2	24,00	6,00	2,00	32,00	10,67
P0 K3	24,00	6,00	2,00	32,00	10,67
P1 K1	23,00	18,00	0,00	41,00	13,67
P1 K2	7,00	7,00	7,00	21,00	7,00
P1 K3	36,00	1,00	11,00	48,00	16,00
P2 K1	6,00	20,00	0,00	26,00	8,67
P2 K2	0,00	9,00	2,00	11,00	3,67
P2 K3	1,00	0,00	18,00	19,00	6,33
P3 K1	3,00	1,00	0,00	4,00	1,33
P3 K2	1,00	0,00	0,00	1,00	0,33
P3 K3	1,00	16,00	3,00	20,00	6,67
Total	150,00	90,00	47,00	287,00	7,97
Rataan	12,50	7,50	3,92		

Lampiran 63. Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Buah Sehat Pada 9 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	498,306	166,102	1,905 tn	3,05	4,82
Konsentrasi	2	128,222	64,111	0,735 tn	3,44	5,72
Blok	2	446,056	223,028	2,557 tn	3,44	5,72
Interaksi P * K	6	109,778	18,296	0,210 tn	2,55	3,76
Galat	22	1918,611	87,210			
Total	36	5389,000				

FK = 63,56

KK = 3,31 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 64. Data Rataan Jumlah Buah Sehat Pada 11 MSA.

Perlakuan	Sampel			Total	Rataan
	I	II	III		
P0 K1	15,00	5,00	2,00	22,00	7,33
P0 K2	15,00	5,00	2,00	22,00	7,33
P0 K3	15,00	5,00	2,00	22,00	7,33
P1 K1	21,00	18,00	0,00	39,00	13,00
P1 K2	9,00	7,00	6,00	22,00	7,33
P1 K3	18,00	3,00	5,00	26,00	8,67
P2 K1	10,00	17,00	0,00	27,00	9,00
P2 K2	3,00	10,00	5,00	18,00	6,00
P2 K3	1,00	0,00	17,00	18,00	6,00
P3 K1	0,00	3,00	0,00	3,00	1,00
P3 K2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P3 K3	1,00	12,00	3,00	16,00	5,33
Total	108,00	85,00	42,00	235,00	6,53
Rataan	9,00	7,08	3,50		

Lampiran 65. Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Buah Sehat Pada 11 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	272,083	90,694	2,181 tn	3,05	4,82
Konsentrasi	2	36,722	18,361	0,441 tn	3,44	5,72
Blok	2	187,056	93,528	2,249 tn	3,44	5,72
Interaksi P * K	6	82,167	13,694	0,329 tn	2,55	3,76
Galat	22	914,944	41,588			
Total	36	3027,000				

FK = 42,61  
 KK = 2,52 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata  
 \* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %  
 \*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 66. Data Rataan Jumlah Buah Sehat Pada 13 MSA.

Perlakuan	Sampel			Total	Rataan
	I	II	III		
P0 K1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P0 K2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P0 K3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1 K1	23,00	24,00	1,00	48,00	16,00
P1 K2	13,00	8,00	8,00	29,00	9,67
P1 K3	30,00	0,00	6,00	36,00	12,00
P2 K1	7,00	18,00	0,00	25,00	8,33
P2 K2	3,00	11,00	6,00	20,00	6,67
P2 K3	0,00	0,00	31,00	31,00	10,33
P3 K1	0,00	3,00	0,00	3,00	1,00
P3 K2	0,00	0,00	14,00	14,00	4,67
P3 K3	0,00	18,00	0,00	18,00	6,00
Total	76,00	82,00	66,00	224,00	6,22
Rataan	6,33	6,83	5,50		

Lampiran 67. Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Buah Sehat Pada 13 MSA.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
Perlakuan	3	802,889	267,630	2,888 tn	3,05	4,82
Konsentrasi	2	20,389	10,194	0,110 tn	3,44	5,72
Blok	2	10,889	5,444	0,059 tn	3,44	5,72
Interaksi P * K	6	101,611	16,935	0,183 tn	2,55	3,76
Galat	22	2038,444	92,657			
Total	36	4368,000				

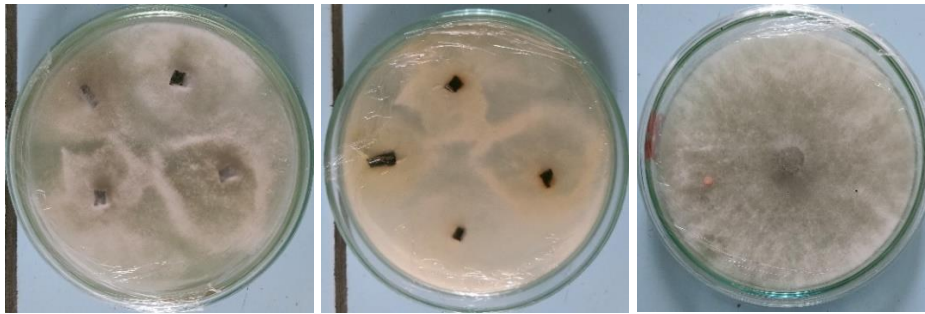
FK = 38,72  
 KK = 3,86 %

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata  
 \* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %  
 \*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %



Lampiran 68. Foto dokumentasi selama melakukan penelitian.



Gambar isolat patogen *O. theobroma* yang siap untuk diuji.



Gambar larutan metabolit sekunder *Trichoderma* sp. dan *P. fluorescens* dikocok menggunakan sentrifuge.



Gambar Langkah-langkah larutan metabolit sekunder ditetaskan ke media PDA sampai inokulasi patogen *O. theobroma*.



Gambar kebun kakao yang terserang penyakit VSD.



Gambar tanaman sampel sebelum dan setelah diberi perlakuan metabolit sekunder *Trichoderma* sp. di lapangan.



Gambar tanaman sampel sebelum dan setelah diberi perlakuan metabolit sekunder *Pseudomonas fluorescens* di lapangan.



Gambar tanaman sampel sebelum dan setelah diberi perlakuan metabolit sekunder *Trichoderma* sp. dan *Pseudomonas fluorescens* di lapangan.



Gambar Kegiatan Supervisi Dosen Pembimbing di Lapangan.

## Lampiran 69. Hasil Pengujian Metabolit Sekunder di Laboratorium



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
LABORATORIUM PERLINDUNGAN TANAMAN**

Jalan dr. Soeparno 61 Karangwangkal -Purwokerto Kode Pos. 53123 Telepon (0281) 638791 Faksimile (0281) 638791  
Email : faperta@unsoed.ac.id Laman: http://faperta.unsoed.ac.id

### HASIL PENGUJIAN METABOLIT SEKUNDER

Kepada Yth.  
Ibu Christina

Hasil Pengujian Laboratorium terhadap sampel metabolit sekunder dari biopestisida menunjukkan hasil sebagai berikut :

No	Sampel	Jenis Pengujian	Hasil	Keterangan
1	Trichoderma	Pelarut Fosfat	+++	Kuat
		Kitinase	++	Sedang
		DNase	-	Tidak menghasilkan
		Sellulase	++	Sedang
		pektinase	++	Sedang
		IAA	++	Sedang
		Pemacu pertumbuhan benih	++	Menghasilkan jumlah rambut akar yang lebih banyak, dibandingkan kontrol
2	Pseudomonas	Pelarut Fosfat	++	sedang
		Kitinase	-	Tidak menghasilkan
		DNase	-	Tidak menghasilkan
		Sellulase	++	Sedang
		pektinase	++	Sedang
		IAA	+	Kecil
		Pemacu pertumbuhan benih	++	Mempunyai akar yang lebih panjang, dibandingkan tanpa biopestisida

Purwokerto, 5 April 2024  
Tim Penguji  
  
Prof. Ir. Loekas Soesanto, MS. Ph.D  
NIP. 196006261985031004