

**UJI EFIKASI BIOFUNGISIDA BAHAN AKTIF *Streptomyces sp* dan  
*Geobacillus sp.* TERHADAP INTENSITAS PENYAKIT BERCAK  
UNGU PADA BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum L.*)**



**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada Fakultas Pertanian  
Universitas Islam Batik Surakarta  
Untuk Memenuhi Sebagian Dari Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian**

**Oleh :**

**T O N I  
NIM : 2018050030**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM BATIK SURAKARTA  
2022**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Toni

NIM : 2018050030

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Judul Skripsi : “Uji Efikasi Biofungisida Bahan Aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp.* Terhadap Intensitas Penyakit Bercak Ungu Pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*)”

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan dan tata tertib di Universitas Islam Batik Surakarta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksa.

Surakarta, Januari 2022

Toni

Skripsi yang berjudul

Uji Efikasi Biofungisida Bahan Aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp.*  
Terhadap Intensitas Penyakit Bercak Ungu Pada Bawang Merah (*Allium  
ascalonicum L.*)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

**TONI**

NIM: 2018050030

Telah disyahkan dan disetujui oleh Tim Pembimbing  
Pada tanggal.....

Dan dinyatakan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian  
Surakarta,

Universitas Islam Batik Surakarta

Susunan Pembimbing

Fakultas Pertanian

Pembimbing Utama

Dekan

**DR. Pramono Hadi, SP, M.Si**

NIDN : 0020086902

**Ir. Mohammad Ihsan, MP**

NIP : 19620519 198803 1 002

Pembimbing Pendamping

**Srie Juli Rachmawatie, SP, M.Si**

NIDN : 0605077206

Skripsi yang berjudul

Uji Efikasi Biofungisida Bahan Aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp.*  
Terhadap Intensitas Penyakit Bercak Ungu Pada Bawang Merah (*Allium  
ascalonicum L.*)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

**TONI**

NIM: 2018050030

Telah Disyahkan dan disetujui oleh Tim Penguji

Pada Tanggal :

Dan dinyatakan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian

Surakarta,

Universitas Islam Batik Surakarta

Susunan Tim Penguji

Fakultas Pertanian

Ketua Tim

Dekan

**DR. Pramono Hadi, SP, M.Si**

NIDN : 0020086902

Sekretaris

**Ir. Mohammad Ihsan, MP**

NIP : 19620519 198803 1 002

**Srie Juli Rachmawatie, SP, M.Si**

NIDN : 0605077206

Anggota

**Shalahuddin Mukti P, SP, MP**

NIDN : 0621029101

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya, Bapak Mumuk dan Ibu Tumiah yang telah melahirkan dan membesarkanku.
2. Istri saya, Novi Vendi Qodriyati dan 3 anak tercinta Hafidz Nashiruddin, 'Afin Azka Wildan, dan Rafif Apta Alfarizqi yang selalu memberikan inspirasi, semangat dan motivasi.
3. Pimpinan Laboratorium PHPT Sukoharjo, Bapak Dwi Susilarto, SP, M.Hum, yang telah berkenan memberikan motivasi dan kesempatan untuk saya bisa melanjutkan pendidikan yang lebih tinggi.
4. Rekan-rekan POPT Kabupaten Boyolali, yang selalu memberikan semangat dan banyak membantu demi tersusunnya skripsi ini.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat serta hidayahNya, penelitian dan skripsi yang berjudul “Uji Efikasi Biofungisida Bahan Aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp*. Terhadap Intensitas Penyakit Bercak Ungu Pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*)” yang dilaksanakan di Desa Wonodoyo, Kecamatan Cepogo, Kabupaten Boyolali dapat selesai tanpa adanya suatu hambatan berarti.

Dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini, penulis banyak menerima bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak. Oleh karena itu ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Ir. Mohammad Ihsan, MP, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Batik Surakarta.
2. DR. Pramono Hadi, SP, M.Si., selaku Pembimbing Utama sekaligus Ketua Tim Penguji.
3. Srie Juli Rachmawatie, SP, M.Si., selaku Pembimbing Pendamping.
4. Teman-teman Petugas POPT-PHP Kabupaten Boyolali yang selalu menjaga kekompakan dalam bertugas.
5. Bapak/ Ibu Petugas Penyuluh Lapangan (PPL) di Kabupaten Boyolali.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangannya. oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan guna perbaikan di masa mendatang.

Semoga skripsi ini berguna bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya, serta bagi perkembangan dan kemajuan di bidang pertanian.

Boyolali, Januari 2022

Penulis

**DAFTAR ISI**  
**(LIST OF CONTENTS)**

	<b>Halaman</b> <b>(page)</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN SURAT PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
A. Tanaman Bawang Merah .....	4
B. Penyakit Bercak Ungu.....	6
C. Fungisida.....	8
D. Bakteri <i>Streptomyces sp</i> dan <i>Geobacillus sp</i> .....	9
E. Hipotesis .....	10
III. METODE PENELITIAN.....	11
1. Waktu dan Tempat.....	11
2. Alat dan Bahan .....	11
3. Metode Penelitian .....	12

4. Pelaksanaan Penelitian.....	12
5. Parameter Pengamatan .....	14
6. Analisis Data .....	16
7. Kriteria Efikasi .....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	18
A. Intensitas <i>Alternaria porri</i> .....	18
B. Komponen Pertumbuhan .....	21
C. Komponen Hasil .....	25
D. Rangkuman Hasil Penelitian.....	31
E. Efikasi Biofungisida .....	31
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	33
A. Kesimpulan .....	33
B. Saran .....	33
DAFTAR PUSTAKA .....	34



**DAFTAR TABEL**  
**(LIST OF TABLE)**

Tabel (Table)	Halaman (Page)
Tabel 1. Rerata Intensitas Serangan <i>Alternaria porri</i> (%).....	18
<i>Table 1. Average Attack Intensity of Alternaria porri (%).....</i>	18
Tabel 2. Sidik Ragam Intensitas Serangan <i>Alternaria porri</i> .....	18
<i>Table 2. A Variety of Alternaria porri Intensity .....</i>	18
Tabel 3. Uji Jarak Berganda Duncan's 5%, Pengaruh Konsentrasi Biofungisida Bahan Aktif <i>Streptomyces sp</i> dan <i>Geobacillus sp</i> terhadap Intensitas <i>Alternaria porri</i> Pada Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum L.</i> ) .....	19
<i>Table 3. Duncan's 5% Multiple Range Test, Effect of Concentration of Biofungicide Active Ingredients Streptomyces sp and Geobacillus sp on the intensity of Alternaria porri on Shallots (Allium ascalonicum L.).....</i>	19
Tabel 4. Rerata Tinggi Tanaman (cm) .....	22
<i>Table 4. Plant Height Average (cm) .....</i>	22
Tabel 5. Sidik Ragam Rerata Tinggi Tanaman .....	22
<i>Table 5. Variety of Plant Height .....</i>	22
Tabel 6. Rerata Jumlah Daun (helai) .....	24
<i>Table 6. Average Number of Leaves (strands) .....</i>	24
Tabel 7. Sidik Ragam Rerata Jumlah Daun .....	24
<i>Table 7. Variety of Average Number of Leaves .....</i>	24
Tabel 8. Uji Jarak Berganda Duncan's 5%, Pengaruh Konsentrasi Biofungisida Bahan Aktif <i>Streptomyces sp</i> dan <i>Geobacillus sp</i> terhadap Komponen Hasil .....	25
<i>Table 8. Duncan's 5% Multiple Range Test, Effect of Concentration of Biofungicide Active Ingredients Streptomyces sp and Geobacillus sp on Result Components.....</i>	25
Tabel 9. Rerata Berat Brangkasan Basah (kg) .....	26
<i>Table 9. The Average Weight of Fresh Stover (kg) .....</i>	26

Tabel 10. Sidik Ragam Rerata Berat Brangkasan Basah .....	26
<i>Table 10. A variety of Mean Weight of Fresh Stover .....</i>	<i>26</i>
Tabel 11. Rerata Berat Brangkasan Kering (kg) .....	28
<i>Table 11. The Average Weight of Dry Stover (kg) .....</i>	<i>28</i>
Tabel 12. Sidik Ragam Rerata Berat Brangkasan Kering .....	28
<i>Table 12. A Variety of Mean Weight of Dry Stover .....</i>	<i>28</i>
Tabel 13. Rerata Berat Umbi Kering (kg) .....	29
<i>Table 13. Average Dry Bulb Weight (kg) .....</i>	<i>29</i>
Tabel 14. Sidik Ragam Rerata Berat Umbi Kering .....	30
<i>Table 14. Variety of Average Dry Bulb Weight .....</i>	<i>30</i>

**DAFTAR GAMBAR**  
( *LIST OF FIGURE* )

Gambar ( <i>Figure</i> )	Halaman ( <i>Page</i> )
Gambar 1. Jamur <i>Alternaria porri</i> .....	7
<i>Figure 1. The fungus Alternaria porri</i> .....	7
Gambar 2. Gejala Serangan <i>Alternaria porri</i> .....	7
<i>Figure 2. Symptoms of Alternaria porri attack</i> .....	7
Gambar 3. Penentuan Sampel Tanaman Yang Diamati Dari Satu Petak Perlakuan.....	15
<i>Figure 3. Determination of Observed Plant Samples from One Treatment Plot</i> .....	15
Gambar 4. Serangan <i>Alternaria porri</i> Pada Umur 52 HST Pada Petak E1...	20
<i>Figure 4. Attack of Alternaria porri at the age of 52 DAP in plot E1</i> .....	20
Gambar 5. Serangan <i>Alternaria porri</i> Pada Umur 52 HST Pada Petak E2...	20
<i>Figure 5. Attack of Alternaria porri at the age of 52 DAP in plot E2</i> .....	20
Gambar 6. Serangan <i>Alternaria porri</i> Pada Umur 52 HST Pada Petak E3...	20
<i>Figure 6. Attack of Alternaria porri at the age of 52 DAP in plot E3</i> .....	20
Gambar 7. Serangan <i>Alternaria porri</i> Pada Umur 52 HST Pada Petak E4...	20
<i>Figure 7. Attack of Alternaria porri at the age of 52 DAP in plot E4</i> .....	20
Gambar 8. Serangan <i>Alternaria porri</i> Pada Umur 52 HST Pada Petak E0...	20
<i>Figure 8. Attack of Alternaria porri at the age of 52 DAP in plot E0</i> .....	20

**DAFTAR LAMPIRAN**  
**( LIST OF APPENDIXES)**

Lampiran (Appendixs)	Halaman (Page)
Lampiran 1. Denah Penelitian .....	37
<i>Appendix 1. Research Plant .....</i>	<i>37</i>
Lampiran 2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	38
<i>Appendix 2. Research Implementation Schedule .....</i>	<i>38</i>
Lampiran 3. Deskripsi Varietas Bawang Merah .....	39
<i>Appendix 3. Description of Shallot Varieties .....</i>	<i>39</i>
Lampiran 4. Intensitas Serangan <i>Alternaria porri</i> (%).....	40
<i>Appendix 4. Attack Intensity of Alternaria porri (%).....</i>	<i>40</i>
Lampiran 5. Data Curah Hujan (mm) .....	41
<i>Appendix 5. Rainfall Data (mm) .....</i>	<i>41</i>
Lampiran 6. Grafik Hasil Penelitian .....	42
<i>Appendix 6. Graph of Research Results .....</i>	<i>42</i>
Grafik Perkembangan Intensitas <i>Alternaria porri</i> .....	42
<i>Graph of Attack Intensity Development of Alternaria porri ....</i>	<i>42</i>
Grafik Rerata Tinggi Tanaman .....	42
<i>Graph of Average Plant Height .....</i>	<i>42</i>
Grafik Rerata Jumlah Daun .....	43
<i>Graph of Average Number of Leaves .....</i>	<i>43</i>
Grafik Rerata Berat Brangkasan Basah .....	43
<i>Graph of Wet Cooker Weight Average .....</i>	<i>43</i>
Grafik Rerata Berat Brangkasan Kering .....	44
<i>Graph of Average Dry Cooking Weight .....</i>	<i>44</i>
Grafik Rerata Berat Umbi Kering .....	44
<i>Graph of Dry Bulbs Average Weight .....</i>	<i>44</i>
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian .....	45
<i>Appendix 7. Research Documentation .....</i>	<i>45</i>
Pengamatan I .....	45
<i>Observation I .....</i>	<i>45</i>
Pengamatan Tinggi Tanaman .....	45
<i>Plant Height Observations .....</i>	<i>45</i>
Pengamatan Jumlah Daun .....	46
<i>Observation of the Number of Leaves .....</i>	<i>46</i>

Aplikasi Biofungisida .....	46
<i>Biofungicide Application</i> .....	46
Penimbangan Brangkasan Basah .....	47
<i>Wet Safe Weighing</i> .....	47
Penimbangan Umbi Kering .....	47
<i>Weighing of Dried Bulbs</i> .....	47

**Uji Efikasi Biofungisida Bahan Aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp.*  
Terhadap Intensitas Penyakit Bercak Ungu Pada Bawang Merah (*Allium  
ascalonicum L.*)**

**ABSTRAK**

Bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) adalah komoditi sayuran unggulan di Indonesia yang dibudidayakan secara insentif oleh petani. Pengembangan usahatani bawang merah di Indonesia diarahkan pada peningkatan hasil, mutu produksi dan pendapatan serta peningkatan taraf hidup petani. Kehilangan hasil produksi bawang merah tidak terlepas dari pengaruh peningkatan maupun penurunan serangan hama penyakit tanaman tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp*  $1 \times 10^6$  cfu/gram dan *Geobacillus sp*  $1 \times 10^6$  cfu/gram yang paling efektif untuk mengendalikan penyakit bercak ungu pada tanaman bawang merah. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Nopember 2021 sampai Januari 2022 di Desa Wonodoyo, Kecamatan Cepogo, Kabupaten Boyolali pada ketinggian tempat 1.300 mdpl dengan jenis tanah litosol coklat. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) non faktorial dengan 5 (lima) perlakuan konsentrasi biofungisida yang berbeda. Perlakuan konsentrasi yang digunakan yaitu 1,5 gr/ liter (E1), 1,25 gr/ liter (E2), 1,0 gr/ liter (E3), 0,75 gr/ liter (E4), dan perlakuan petani (E0). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp*  $1 \times 10^6$  cfu/gram dan *Geobacillus sp*  $1 \times 10^6$  cfu/gram memberikan pengaruh yang sangat nyata pada parameter intensitas serangan *Alternaria porri*, berat brangkasan basah, berat brangkasan kering, berat umbi kering, dan jumlah daun. Akan tetapi tidak berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman. Tingkat efektifitas biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp*  $1 \times 10^6$  cfu/gram dan *Geobacillus sp*  $1 \times 10^6$  cfu/gram pada parameter intensitas serangan *Alternaria porri* yang terbaik adalah pada perlakuan konsentrasi 1,50 gr/ liter (E1), dengan tingkat efikasi 76,19%.

Kata Kunci : bawang merah, biofungisida, *Streptomyces*, *Geobacillus*, *Alternaria porri*.

**Efficacy Test of Biofungicide Active Ingredients *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp*. Against the Intensity of Purple Spots On Shallots ( *Allium ascalonicum L.* )**

**ABSTRACT**

Shallots (*Allium ascalonicum L.*) is a leading vegetable commodity in Indonesia which is cultivated in an incentive by farmers. The development of shallot farming in Indonesia is directed at increasing yields, quality of production and income as well as improving the standard of living of farmers. Loss of shallot production can not be separated from the effect of increasing or decreasing the attack of plant pests and diseases. This study aims to determine the concentration of the biofungicide active ingredient *Streptomyces sp*  $1 \times 10^6$  cfu/gram and *Geobacillus sp*  $1 \times 10^6$  cfu/gram The most effective for controlling purple spot disease on shallots . This research was carried out from November 2021 to January 2022 in Wonodoyo Village, Cepogo District, Boyolali Regency at an altitude of 1,300 masl with brown lithosol soil type. The method used in this study was a non-factorial Completely Randomized Block Design (CRBD) with 5 (five) different biofungicide concentrations. The concentration treatment used is 1.5 gr / liter ( E1 ), 1,25 gr / liter ( E2 ), 1,0 gr / liter ( E3 ), 0,75 gr / liter ( E4 ), and farmer treatment ( E0 ). The results showed that the concentration treatment of the biofungicide active ingredient *Streptomyces sp*  $1 \times 10^6$  cfu/gram and *Geobacillus sp*  $1 \times 10^6$  cfu/gram gives a very real influence on the parameters of attack intensity *Alternaria porri* , weight of wet stover, weight of dry stover, weight of dry tuber, and number of leaves . However, it had no significant effect on plant height parameters. The level of effectiveness of the biofungicide active ingredient *Streptomyces sp*  $1 \times 10^6$  cfu/gram and *Geobacillus sp*  $1 \times 10^6$  cfu/gram on attack intensity parameter The best *Alternaria porri* was treated with a concentration of 1,50 gr /liter ( E1 ), with an efficacy level of 76.19 %.

Keywords: shallot , biofungicide, *Streptomyces*, *Geobacillus* , *Alternaria porri*.

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) merupakan komoditi prioritas dalam pengembangan sayuran dataran rendah di Indonesia, yang cukup strategis dan ekonomis dipandang dari segi keuntungan usahatani. Pengembangan usahatani bawang merah di Indonesia diarahkan pada peningkatan hasil, mutu produksi dan pendapatan serta peningkatan taraf hidup petani (Rahayu, 2004).

Penyakit bercak ungu (*purple blotch*) merupakan salah satu penyakit penting yang menyerang tanaman bawang merah. Penyakit bercak ungu disebabkan oleh jamur *Alternaria porri*. Kehilangan hasil dan kerugian akibat penyakit ini diperkirakan mencapai 30-50% (Sastrahidayat, 2013). Jamur *Alternaria porri* menyebabkan gejala yang beragam pada bagian daun dan tangkai bunga tanaman bawang merah, berupa bercak melingkar kecil berwarna putih hingga bercak besar tidak beraturan dengan lingkaran konsentris berwarna gelap dan zona terang (Aveling, 1998). Beberapa komoditas pertanian unggulan, khususnya hortikultura sangat rentan terhadap penyakit sehingga pemakaian fungisida menjadi pilihan utama petani untuk pengendalian penyakit pada cabai, tomat, buncis, sawi, bawang merah dan komoditas hortikultura lainnya (Sumardiyono, 2008). Pengendalian penyakit bercak ungu biasanya menggunakan fungisida kimia sintetis, penggunaan fungisida kimia sintetis memiliki risiko menimbulkan ketahanan jamur patogen penyebab penyakit terhadap fungisida (Sumardiyono, 2008). Selain itu, penggunaan fungisida yang kurang tepat juga berbahaya dan merugikan karena sering terjadi keracunan inang maupun pengguna, pencemaran lingkungan, serta kematian sasaran lain seperti parasit, antagonis dan patogen serangga (Triharso, 2010).

Pengendalian dengan agens hayati dapat menghindari efek samping yang tidak diinginkan dari penggunaan fungisida sintetis. Pengendalian secara



biologi sangat berpotensi karena menuju sasaran yang spesifik, tidak merusak lingkungan, dan tidak menimbulkan efek fitotoksisitas. Pengendalian hayati merupakan usaha untuk memanfaatkan dan menggunakan mikroorganisme antagonis sebagai pengendali populasi patogen (Sige, 1993). Salah satu kelompok mikroorganisme antagonis yang berpotensi digunakan sebagai agen pengendali hayati yaitu *Streptomyces sp.* (Muthahanas dan Listiana, 2008). *Streptomyces sp.* adalah bakteri Gram positif yang hidup di tanah, merupakan genus terbesar dari *Actinomycetes*, dan memiliki peran penting dalam memproduksi sekitar 75% antibiotik komersial (Miyadoh dan Otoguru, 2004). Hasil penelitian Sabaratnam dan Traquair (2002) menunjukkan kemampuan *Streptomyces sp.* dalam mengendalikan cendawan patogen, dimana *Streptomyces sp.* isolat Di-994 mampu menekan penyakit rebah kecambah pada tanaman tomat.

*Geobacillus sp.* ialah bakteri pengurai selulose yang bersifat termofilik dan mampu bekerja dan hidup pada suhu tinggi. Helin (2010) berhasil mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri termofilik dari sumber air Gedong ongo, hasil penelitian menunjukkan bahwa terhadap kesamaan yang ditunjukkan oleh bakteri *Geobacillus sp.* yang dapat tumbuh pada kisaran suhu antara 65°C sampai 75°C. Dalam proses pembuatan kompos akan terjadi peningkatan suhu dikarenakan pemutusan rantai karbon, akibatnya bakteri *Geobacillus sp.* akan bekerja optimal untuk bisa mendekomposisi bahan-bahan organik, kotoran hewan, dan juga sisa tanaman.

## **B. Perumusan Masalah**

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab masalah yang dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut :

1. Bagaimana konsentrasi biofungisida yang paling efektif untuk mengendalikan penyakit bercak ungu pada tanaman bawang merah?
2. Bagaimana pengaruh biofungisida terhadap hasil panen?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui konsentrasi biofungisida yang paling efektif untuk mengendalikan penyakit bercak ungu pada tanaman bawang merah.
2. Mengetahui pengaruh samping biofungisida terhadap hasil panen.

### **D. Manfaat Penelitian**

Diharapkan hasil penelitian dapat digunakan sebagai salah satu acuan pengendalian penyakit bercak ungu pada tanaman bawang merah dengan konsentrasi biofungisida yang tepat.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Bawang Merah

#### 1. Botani bawang merah

Botani Tanaman Bawang Merah dalam tata binomial khususnya pada klasifikasi bawang merah, spesies bawang yang faktanya berwarna keunguan ini diberi nama *Allium ascalonicum* L. yang merupakan anggota kelompok *Aggregatum*, yakni sekumpulan bumbu makanan yang lazim digunakan di kawasan Asia Tenggara. Dalam keseharian kita, bawang merah sering dianggap berkerabat dengan bawang putih, bawang bombai, bawang daun dan semua jenis bawang lainnya. Salah satu cara membuktikan hal tersebut adalah dengan memahami klasifikasi bawang merah itu sendiri dalam ilmu biologi (Sumarni, 2005). Kedudukan tanaman bawang merah dalam taksonomi tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)

Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)

Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)

Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)

Kelas : Liliopsida (berkeping satu / monokotil)

Sub Kelas : Liliidae

Ordo : Liliales

Famili : Liliaceae (suku bawang-bawangan)

Genus : *Allium*

Spesies : *Allium ascalonicum* L.

#### 2. Morfologi

Bawang merah merupakan tanaman semusim yang berbentuk rumput, berbatang pendek dan berakar serabut. Daunnya panjang serta berongga seperti pipa. Pangkal daunnya dapat berubah fungsi seperti menjadi umbi lapis. Oleh karena itu, bawang merah disebut umbi lapis. Tanaman bawang merah mempunyai aroma yang spesifik yang

marangsang keluarnya air mata karena kandungan minyak *Eteris alliin*. Batangnya berbentuk cakram dan di cakram inilah tumbuh tunas dan akar serabut. Bunga bawang merah berbentuk bongkol pada ujung tangkai panjang yang berlubang di dalamnya. Bawang merah berbunga sempurna dengan ukuran buah yang kecil berbentuk kubah dengan tiga ruangan dan tidak berdaging. Tiap ruangan terdapat dua biji yang agak lunak dan tidak tahan terhadap sinar matahari (Sunarjono, 2004). Tanaman bawang merah berakar serabut dengan sistem perakaran dangkal dan bercabang terpenjar, pada kedalaman antara 15-20 cm di dalam tanah. Jumlah perakaran tanaman bawang merah dapat mencapai 20-200 akar. Diameter bervariasi antara 0,5-2 mm. Akar cabang tumbuh dan terbentuk antara 3-5 akar (Sunarjono, 2004). Batang tanaman merupakan batang semu yang berasal dari modifikasi pangkal daun bawang merah, dibawah batang semu tersebut terdapat tangkai daun yang menebal, lunak, dan berdaging yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan maka daun bawang merah bertangkai relatif pendek, berbentuk bulat mirip pipa, berlubang, memiliki panjang 15-40 cm, dan meruncing pada bagian ujung. Daun berwarna hijau tua atau hijau muda. Setelah tua, daun menguning, tidak lagi setegak daun yang masih muda dan akhirnya mengering dimulai dari bagian ujung tanaman (Sumarni, 2005).

Bunga bawang merah merupakan bunga sempurna, memiliki benang sari dan kepala putik. Tiap kuntum bunga terdiri atas enam daun bunga yang berwarna putih, enam benang sari yang berwarna hijau kekuning-kuningan, dan sebuah putik. Kadang-kadang, di antara kuntum bunga bawang merah ditemukan bunga yang memiliki putik sangat kecil dan pendek atau rudimenter. Meskipun kuntum bunga banyak, namun bunga yang berhasil mengadakan persarian relatif sedikit (Prabowo, 2007). Buah berbentuk bulat dengan ujungnya tumpul membungkus biji berjumlah 2-3 butir. Bentuk biji pipih, sewaktu masih muda berwarna bening atau putih, tetapi setelah tua menjadi hitam. Biji-biji berwarna

merah dapat dipergunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman secara generatif (Rukmana, 1995).

## **B. Penyakit Bercak ungu**

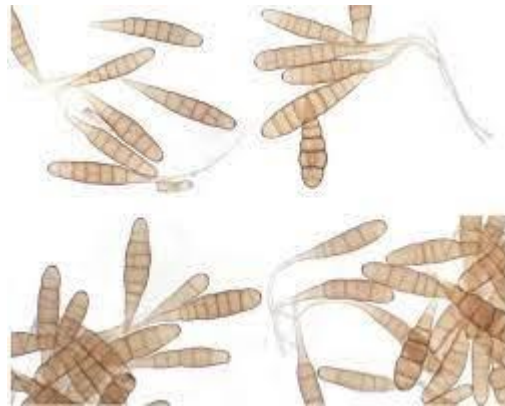
### **1. Penyebab Penyakit Bercak Ungu**

Penyakit bercak ungu disebabkan oleh cendawan *Alternaria porri*, menurut Deptan (2007a) *Alternaria porri* EII Cif dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisio : Eumycota  
Sub Divisio : Eumycotina  
Kelas : Hyphomycetes  
Ordo : Hypales  
Family : Dematiaceae  
Genus : *Alternaria*  
Spesies : *Alternaria porri* EII Cif.

Konidium dan konidiofor berwarna hitam atau coklat. Konidium berbentuk gada yang bersekat-sekat, pada salah satu ujungnya membesar dan tumpul, ujung lainnya menyempit dan agak panjang. Konidium dapat disebarkan oleh angin dan menginfeksi tanaman melalui stomata atau luka-luka yang terjadi pada tanaman. Pathogen dapat bertahan dan musim-kemusim pada sisa-sisa tanaman (Veloso, 2007).

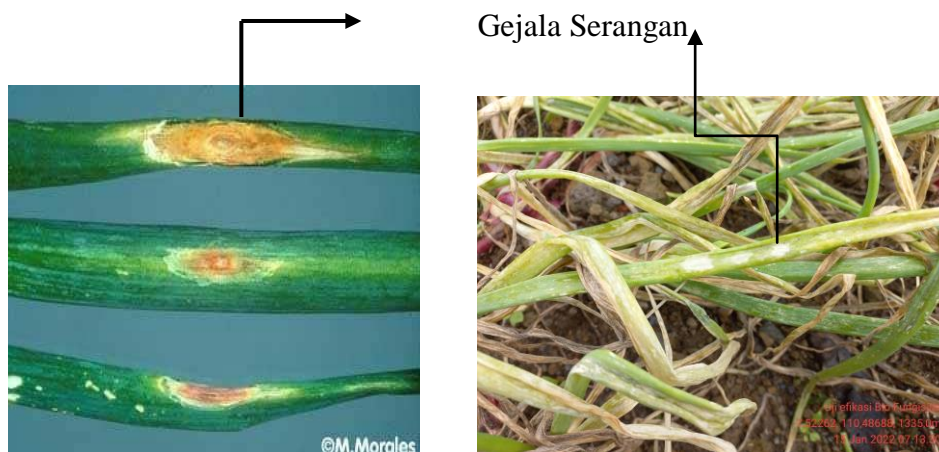
Di lapangan jamur membentuk konidium pada malam hari. Konidium disebarkan oleh angin. Infeksi terjadi melalui mulut dan melalui luka-luka (Semangun, 2000). *Alternaria porri* membentuk spora kira-kira empat hari setelah gejala-gejala serangan terlihat. Badan buah yang mengandung spora mudah terlepas karena angin, serangga, manusia dan penyebarannya cukup jauh apabila angin dan cuaca mendukung (Wibowo, 1994).



Gambar 1: Jamur *Alternaria porri* (EII Cif) McKenzie (2013).

## 2. Gejala Serangan

Gejala pertama adalah terjadinya bercak kecil, melekok, berwarna putih sampai kelabu. Jika membesar, bercak tampak bercincin-cincin, dan warnanya agak keunguan. Tepinya agak kemerahan atau keunguan dan dikelilingi oleh zona yang berwarna kuning, yang dapat meluas agak jauh di atas atau di bawah bercak, pada cuaca lembab permukaan bercak tertutup oleh konidiofor dan konidium jamur yang berwarna coklat sampai hitam. Ujungnya daun yang sakit mengering. Bercak lebih banyak terdapat pada daun tua (Semangun, 2000).



Gambar 2 : Gejala serangan *Alternaria porri* (EII Cif). Sumber Morales (2007) dan foto langsung

### 3. Faktor yang mempengaruhi

Tanaman yang baik pertumbuhannya kerana dipupuk secara seimbang dan mendapat penyiraman yang cukup kurang mendapat gangguan penyakit. Demikian juga tanaman bawang musim kemarau. Menurut Suhardi (1988) terdapat tanda-tanda bahwa pemupukan dengan urea pada musim hujan akan meningkatkan serangan *Alternaria porri* (Semangun, 2000).

Hujan dan kelembaban yang tinggi dan cuaca mendung sangat membantu pertumbuhan dan perkembangan cendawan, kalau terjadi hujan terus-menerus dan ada juga faktor pengaruh panas dan kekeringan. Spora ini dapat tumbuh sebagai saprofit dalam tanah pada sisa-sisa tanaman atau pupuk kandang dan kompos, spora dapat bertahan hidup ditanah dan biasa menyerang tanaman yang baru (Wibowo, 1994).

### 4. Pengendalian Penyakit

Pengendalian penyakit dilakukan dengan cara menanam bawang dilahan yang mempunyai drainase baik dan dengan mengadakan pergiliran tanaman (rotasi), dengan penyemprotan fungisida tembaga, ferbam, zineb, dan nabam yang ditambah sulfat seng. Fungisida perlu ditambahkan merata agar dapat membasahi daun bawang yang berlilin, dan pemakaian Antarcol 70 WP (propineb) dan Dithane M-45 (mankozeb) (Semangun, 2000).

## C. Fungisida

### 1. Pengertian fungisida

Fungisida merupakan salah satu jenis dari pestisida yang mengontrol penyakit jamur dengan menghambat atau membunuh jamur penyebab penyakit. Namun, tidak semua penyakit yang disebabkan oleh jamur dapat dikendalikan menggunakan fungisida (McGrath, 2004).

### 2. Jenis Fungisida

Terdapat dua kategori fungisida berdasarkan tipe bahan kimia yaitu : anorganik dan organik. Secara kimia, molekul organik memiliki atom

karbon di dalam struktur kimianya sedangkan anorganik tidak punya. Banyak fungisida anorganik pertama kali dikembangkan berbahan sulfur atau logam ion seperti tembaga, timah, kadmium dan merkuri. Tembaga dan sulfur masih banyak digunakan. Kebanyakan fungisida lain yang digunakan saat ini adalah fungisida organik dan terdapat karbon. Istilah organik yang digunakan di sini berdasarkan terminologi kimia dan berbeda dari organik yang digunakan untuk menggambarkan suatu sistem pertanian yang berusaha untuk menjadi holistik dan meningkatkan kesehatan agroekosistem (McGrath, M.T. 2004). Biofungisida merupakan salah satu fungisida organik berasal dari bahan yang mengandung agens hayati dengan media pembawa tertentu untuk dapat menghambat pertumbuhan patogen untuk mengendalikan penyakit tanaman. Persyaratan untuk media pembawa adalah dapat meningkatkan keefektifan dan daya simpan, kompatibel dengan lingkungan, tidak menyebabkan fitotoksik pada tanaman, dan bahan pembawa murah serta mudah diperoleh (Jeyarajan & Nekkeeran, 2000).

#### **D. Bakteri *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp*.**

Pengendalian dengan biofungisida dapat menghindari efek samping yang tidak diinginkan dari penggunaan fungisida sintetik. Pengendalian secara biologi sangat berpotensi karena menuju sasaran yang spesifik, tidak merusak lingkungan, dan tidak menimbulkan efek fitotoksisitas. Pengendalian hayati merupakan usaha untuk memanfaatkan dan menggunakan mikroorganisme antagonis sebagai pengendali populasi patogen (Sigeo, 1993). Salah satu kelompok mikroorganisme antagonis yang berpotensi digunakan sebagai agen pengendali hayati yaitu *Streptomyces sp*. (Muthahanas dan Listiana, 2008). *Streptomyces sp*. adalah bakteri Gram positif yang hidup di tanah, merupakan genus terbesar dari *Actinomycetes*, dan memiliki peran penting dalam memproduksi sekitar 75% antibiotik komersial (Miyadoh dan Otoguru, 2003). Hasil penelitian Sabaratnam dan Traquaira (2002) menunjukkan kemampuan *Streptomyces sp*. dalam mengendalikan cendawan patogen,



dimana *Streptomyces sp.* isolat Di-994 mampu menekan penyakit rebah kecambah pada tanaman tomat.

Sedangkan *Geobacillus sp.* ialah bakteri pengurai selulose yang bersifat termofilik dan mampu bekerja dan hidup pada suhu tinggi. Helin (2010) berhasil mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri termofilik dari sumber air Gedong Songo, hasil penelitian menunjukkan bahwa terhadap kesamaan yang di tunjukkan oleh bakteri *Geobacillus sp.* yang dapat tumbuh pada kisaran suhu antara 65<sup>0</sup>C sampai 75<sup>0</sup>C. Dalam proses pembuatan kompos akan terjadi peningkatan suhu dikarenakan pemutusan rantai karbon, akibatnya bakteri *Geobacillus sp.* akan bekerja optimal untuk bisa mendekomposisi bahan-bahan organik, kotoran hewan, dan juga sisa tanaman.

#### **E. Hipotesis**

Diduga dengan aplikasi fungisida hayati dengan bahan aktif *Streptomyces sp* 1 x 10<sup>6</sup> cfu/gram dan *Geobacillus sp* 1 x 10<sup>6</sup> cfu/gram pada konsentrasi 1,5 gr/l dapat menekan intensitas serangan penyakit bercak ungu, sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman terbaik. Dosis ini masih sesuai dengan range petunjuk label kemasan dari Primadeco WP bahwa setiap 100 gr dilarutkan dalam 60 sampai 90 liter air (1,66 gr/liter sampai 1,11 gr/liter).

### III. METODE PENELITIAN

#### 1. Waktu dan Tempat

Waktu	: Bulan Nopember 2021 - Januari 2022
Lokasi	: Desa Wonodoyo, Kecamatan Cepogo, Kabupaten Boyolali
Titik Koordinat	: -7.52247, 110.48698
Tinggi tempat	: 1300 m dpl
Jenis Tanah	: Litosol coklat
Luas Lahan	: 700 m <sup>2</sup>

#### 2. Alat dan Bahan

##### 1. Alat

- Knapsack Sprayer
- Gelas ukur
- Corong
- Ember dan pengaduk
- Masker
- Sarung tangan
- Alat tulis (buku, bolpoin, penggaris)
- Botol plastik
- Papan nama/ Label petak

##### 2. Bahan

- Varietas bawang merah yang digunakan adalah Bali Karet (nama setelah dilepas “Batu Ijo”).
- Fungisida primadeco WP (bahan aktif: *Streptomyces sp* 1 x 10<sup>6</sup> cfu/gram dan *Geobacillus sp* 1 x 10<sup>6</sup> cfu/gram) yang telah diuji kadar bahan aktifnya di laboratorium yang ditunjuk oleh Menteri Pertanian, berlabel dan bersegel Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian No. RI.01020120186141.

### 3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) non faktorial dengan 5 (lima) perlakuan konsentrasi fungisida hayati sebagai berikut:

E1 : Konsentrasi Fungisida hayati 1,50 gr/liter

E2 : Konsentrasi Fungisida hayati 1,25 gr/liter

E3 : Konsentrasi Fungisida hayati 1,00 gr/liter

E4 : Konsentrasi Fungisida hayati 0,75 gr/liter

E0 : Perlakuan Petani

Banyaknya ulangan dihitung dengan rumus:

$$(p-1)(u-1) \geq 15$$

p : Jumlah perlakuan yang diuji

u : Ulangan

Sehingga diperoleh 5 (lima) ulangan untuk masing-masing perlakuan. Selanjutnya diambil 10 tanaman sampel untuk tiap perlakuan, sehingga terdapat total 250 sampel tanaman yang diamati.

### 4. Pelaksanaan Penelitian

#### 1. Persiapan Lahan

Tanah dibajak atau dicangkul sedalam 30 cm, kemudian dibuat bedengan-bedengan dengan lebar 1-1,2 m, tinggi 40 cm, sedangkan panjangnya tergantung pada kondisi lahan.

Lahan dengan pH kurang dari 5,6 diberi Dolomit minimal 2 minggu sebelum tanam dengan dosis 1–1,5 ton/ha/tahun (untuk dua musim tanam berikutnya) yang disebar pada permukaan tanah dan kemudian diaduk rata.

#### 2. Penanaman

- a. Pemotongan ujung bibit hanya dilakukan apabila bibit bawang merah belum siap ditanam (pertumbuhan tunas dalam umbi 80%).

- b. Kebutuhan umbi bibit 1-1.2 ton/ha dengan ukuran umbi sedang (5-10 g) dan berumur 2-3 bulan dari panen (ciri tunas sudah sampai ke ujung umbi) Jarak tanam yang digunakan 20 cm x 15 cm.
- c. Tanaman bawang merah membutuhkan air yang cukup banyak selama pertumbuhan dan pembentukan umbi.
- d. Pada musim hujan, penyiraman ditujukan untuk membasahi daun tanaman dari tanah yang menempel. Periode kritis dari kekurangan air terjadi saat pembentukan umbi.
- e. Penyiangan dilakukan 2-3 kali selama satu musim tanam, terutama pada umur 2 minggu setelah tanam
- f. Perbaikan pinggir bedengan dilakukan bersamaan dengan waktu penyiangan

### 3. Pemupukan

Pemupukan dasar berupa 3 ton bokasi/ha, dolomit 0.5-1 ton/ha, SP dan NPK 2.5-3 kuintal/ha. Pemupukan susulan pada umur 7 HST yang terdiri dari NPK 210 kg/ha, KCl 150 kg/ha. Pemupukan kedua pada 21 HST dengan komposisi NPK 175 kg/ha, KCl 100 kg/ha dan ZK plus 210 kg/ha. Pemupukan ketiga pada 28 HST dengan komposisi NPK 70kg/ha, ZK plus 240 kg/ha. Atau bisa juga mengikuti rekomendasi setempat.

### 4. Pengendalian Penyakit Bercak Ungu

Pengendalian Bercak Ungu dilaksanakan dengan pemanfaatan biofungisida dengan merk dagang Primadeco WP (*Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp.*) dengan konsentrasi sesuai perlakuan, pemberian dilakukan pada saat tanaman umur 24, 31, 38, 45, 52 dan 59 hst.

Aplikasi dilakukan dengan cara penyemprotan dengan sprayer manual (knapsack) dengan volume semprot 500 liter/ ha. Penyemprotan secara merata pada seluruh bagian tanaman. Interval aplikasi adalah 1 (satu) minggu. Aplikasi terakhir dilakukan 2 (dua) minggu sebelum panen.

## 5. Parameter Pengamatan

### 1. Pengamatan Terhadap Serangan OPT

Pengamatan serangan OPT ditentukan secara sistematis berbentuk diagonal di bagian tengah petak dan letaknya menyebar merata di dalam petak perlakuan (Gambar 3). Jumlah tanaman yang diamati sejumlah 10 tanaman per petak perlakuan. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung intensitas kerusakan tanaman oleh serangan *Alternaria porri* per petak dengan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{\sum_{i=0}^Z (n_i \times v_i)}{Z \times N} \times 100\%$$

- I : Intensitas serangan  
n<sub>i</sub> : Jumlah tanaman atau bagian tanaman contoh dengan skala kerusakan v<sub>i</sub>  
v<sub>i</sub> : Nilai skala kerusakan contoh ke- i  
N : Jumlah tanaman atau bagian tanaman contoh yang diamati  
Z : Nilai skala kerusakan tertinggi

Skala serangan (v) ditentukan sebagai berikut:

- 0 = Tidak ada serangan.  
1 = Luas daun terserang ≤10%.  
3 = Luas daun terserang 11 – 20%.  
5 = Luas daun terserang 21 – 40%.  
7 = Luas daun terserang 41 – 60%.  
9 = Luas daun terserang >41%.

X									X
	X							X	
		X					X		
			X			X			
				X	X				
				X	X				
			X			X			
		X					X		
	X							X	
X									X

Gambar 3 : Penentuan sampel tanaman yang diamati dari satu petak perlakuan.

X = sampel tanaman yang diamati.

Pengamatan pendahuluan dilakukan pada umur 23 hari setelah tanam pengamatan selanjutnya dilakukan dengan interval 1 (satu) minggu.

## 2. Pengamatan Terhadap Pertumbuhan Tanaman

a. Tinggi tanaman : Diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh tertinggi. Pengukuran dimulai pada tanaman berumur 2 minggu setelah tanam, sampai dengan 2 minggu sebelum panen. Pengukuran dilaksanakan setiap 1 minggu sekali.

b. Jumlah daun : Diamati jumlah daun tiap tanaman contoh. Pengukuran dimulai pada tanaman berumur 2 minggu setelah tanam, sampai dengan 2 minggu sebelum panen. Pengukuran dilaksanakan setiap 1 minggu sekali.

## 3. Pengamatan Terhadap Hasil Tanaman

a. Berat Brangkasan basah : Ditimbang dan dihitung umbi beserta daunnya dalam keadaan segar (segera setelah panen) pada tiap-tiap 10 tanaman contoh tiap petak perlakuan.

b. Berat Brangkasan kering : Sebelum ditimbang, umbi beserta daun dikering anginkan sampai kurang lebih 5 hari, atau dioven pada suhu

70<sup>0</sup>C sampai konstan. Kemudian dihitung berat pada tiap-tiap 10 tanaman contoh tiap petak perlakuan.

- c. Berat Umbi kering : Merupakan berat umbi kering tanpa daun. Ditimbang berat pada tiap-tiap 10 tanaman contoh tiap petak perlakuan.

## 6. Analisis Data

1. Pengolahan data tingkat kerusakan tanaman oleh patogen sasaran pada petak- petak percobaan yang diberi perlakuan fungisida uji dan pembanding dilakukan sesuai dengan rancangan percobaan yang digunakan. Demikian juga data produksi tanaman tiap petak percobaan dianalisa sesuai dengan rancangan percobaan yang digunakan. Tingkat perbedaan dinyatakan pada taraf 5%.
2. Jika pada pengamatan pertama kerusakan tanaman yang ditimbulkan tidak berbeda nyata antar petak perlakuan, maka efikasi fungisida yang diuji dihitung dengan rumus Abbott (Ciba-Geigy, 1981):

$$EI = \left( \frac{Ca - Ta}{Ca} \right) \times 100\%$$

EI = Efikasi fungisida yang diuji (%)

Ta = Persentase kerusakan tanaman pada petak perlakuan fungisida yang diuji setelah penyemprotan biofungisida.

Ca = Persentase kerusakan tanaman pada petak perlakuan petani setelah penyemprotan biofungisida.

3. Jika pada pengamatan pertama kerusakan tanaman yang ditimbulkan berbeda nyata antar petak perlakuan, maka efikasi fungisida yang diuji dihitung dengan rumus Henderson dan Titon (Ciba – Geigy, 1981):

$$EI = \left( 1 - \frac{Ta}{Ca} \times \frac{Cb}{Tb} \right) \times 100 \%$$

EI = Efikasi fungisida yang diuji.

Tb = Persentase kerusakan tanaman pada petak perlakuan fungisida yang diuji sebelum penyemprotan fungisida.

Ta = Persentase kerusakan tanaman pada petak perlakuan fungisida yang diuji setelah penyemprotan fungisida.

Cb = Persentase kerusakan tanaman pada petak perlakuan petani sebelum penyemprotan fungisida.

Ca = Persentase kerusakan tanaman pada petak perlakuan petani setelah penyemprotan fungisida.

## **7. Kriteria Efikasi**

Suatu formulasi fungisida dikatakan efektif bila pada sekurang-kurangnya  $(1/2 n+1)$  kali pengamatan ( $n$ =jumlah total pengamatan setelah aplikasi), tingkat efikasi fungisida tersebut  $(EI) \geq 70\%$  dengan syarat:

1. Tingkat kerusakan tanaman pada petak perlakuan fungisida yang diuji lebih rendah atau tidak berbeda nyata dengan tingkat kerusakan tanaman pada petak perlakuan fungisida pembanding (taraf nyata 5%).
2. Tingkat kerusakan tanaman pada petak perlakuan fungisida yang diuji nyata lebih rendah daripada tingkat kerusakan tanaman pada petak perlakuan petani (taraf nyata 5%).



#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Intensitas *Alternaria porri*

Hasil pengamatan intensitas *Alternaria porri* pada tiap-tiap petak disajikan pada lampiran 4. Rerata hasil pengamatan terakhir intensitas *Alternaria porri* disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Rerata Intensitas Serangan *Alternaria porri* (%).  
Table 1. Average Attack Intensity of *Alternaria porri* (%).

Kode Perlakuan	Blok					Jumlah	Rerata
	I	II	III	IV	V		
E1	13.70	13.52	14.07	12.22	12.78	66.30	13.26
E2	13.89	14.26	13.52	13.52	13.33	68.52	13.70
E3	15.00	14.81	14.81	15.00	14.81	74.44	14.89
E4	17.59	17.41	17.22	15.56	17.22	85.00	17.00
E0	57.04	55.37	57.78	55.00	55.37	280.56	56.11

Untuk mengetahui pengaruh berbagai taraf konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* terhadap intensitas *Alternaria porri*, dilakukan analisis sidik ragam terhadap rerata intensitas serangan pada pengamatan terakhir, yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 1b.

Tabel 2. Sidik Ragam Intensitas Serangan *Alternaria porri*.  
Table 2. A Variety of *Alternaria porri* Intensity

SK (SV)	DB (DF)	JK (SS)	KT (MS)	F. Hit (F. Cal)	F. Tabel	
					5%	1%
Blok	4.00	5.36	1.34	3.49*	3.01	4.77
Perlakuan	4.00	6897.19	1724.30	4493.35**	3.01	4.77
GP	16.00	6.14	0.38			
Total	24.00	6908.69				

Keterangan =

SV/SK : Source of Variability/Sumber Keragaman

DS/DB : Degree of Square/ Derajat Bebas

SS/JK : *Sum of Square*/Jumlah Kuadrat  
 MS/KT : *Mean of Square*/Kuadrat Tengah  
 \*\* : Sangat berbeda nyata  
 \* : Berbeda nyata

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* memberikan pengaruh sangat nyata pada parameter intensitas *Alternaria porri*.

Untuk mengetahui adanya pengaruh masing-masing perlakuan konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* terhadap intensitas *Alternaria porri*, dilakukan uji jarak berganda Duncan's 5% yang disajikan pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Uji Jarak Berganda Duncan's 5 %, Pengaruh Konsentrasi Biofungisida Bahan Aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* terhadap intensitas *Alternaria porri* Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*)

Table 3. *Duncan's 5% Multiple Range Test, Effect of Concentration of Biofungicide Active Ingredients Streptomyces Sp. and Geobacillus Sp on the intensity of Alternaria porri on Shallots (Allium Ascalonicum L.)*

Perlakuan (treatment)	Rerata intensitas serangan <i>Alternaria porri</i> (%)
E1	<b>13,26a</b>
E2	<b>13,70ab</b>
E3	14,89c
E4	17,00d
E0	56,11e

Keterangan :

Perlakuan yang diikuti dengan satu huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% uji jarak berganda Duncan's.

*Treatment followed by the same letter in the same column indicates no significant difference by Duncan's multiple range test 5%.*

Tabel 1 Uji Jarak Berganda Duncan 5%, menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada perlakuan konsentrasi 1,5 gr/ liter (E1), dan 1,25 gr/ liter (E2, dengan rerata intensitas serangan masing-masing konsentrasi yaitu 13,26 %, dan 13,70 %. Akan tetapi dari perlakuan E1, dan E2 menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan E3, E4 dan perlakuan petani (E0). Rerata intensitas serangan terendah terdapat pada perlakuan E1 yaitu 13,26 %, sedangkan intensitas serangan tertinggi terdapat pada petak perlakuan petani yaitu 56,11 %.



Gambar 4 : Serangan *Alternaria porri* pada umur 52 HST pada petak E1 (foto langsung)



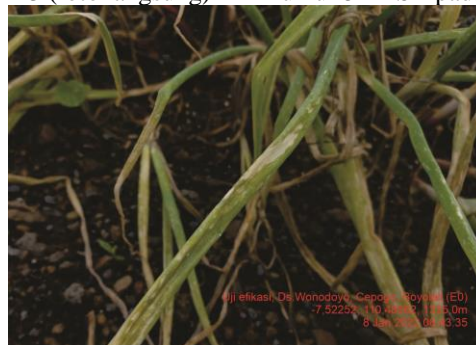
Gambar 5 : Serangan *Alternaria porri* pada umur 52 HST pada petak E2 (foto langsung)



Gambar 6 : Serangan *Alternaria porri* pada umur 52 HST pada petak E3 (foto langsung)



Gambar 7 : Serangan *Alternaria porri* pada umur 52 HST pada petak E4 (foto langsung)



Gambar 8 : Serangan *Alternaria porri* pada umur 52 HST pada petak E0 (foto langsung)

Efektifitas biofungisida terhadap opt sasaran sangat dipengaruhi oleh aplikasi yang memperhatikan prinsip 5 (lima) tepat, yaitu:

1. Tepat sasaran, dengan cara menentukan jenis tanaman dan opt yang akan dikendalikan. Bercak ungu disebabkan oleh *Alternaria porri* termasuk dalam golongan *fungi* (cendawan) yang harus dikendalikan dengan fungisida. Karakteristik penyakit ini menyerang daun tanaman bawang merah berupa bercak (node) dimulai dari daun tua yang kemudian meluas. Oleh karena itu, aplikasi fungisida dimulai dari bagian daun bawang merah.

2. Tepat jenis, dengan cara menentukan jenis pestisida dan bahan aktif yang digunakan. Bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* termasuk dalam golongan *Agens antagonis* yang berfungsi melawan pathogen / cendawan penyebab penyakit tanaman. Cara kerja agens antagonis adalah dengan hiperparasitisme, kompetisi terhadap ruang dan hara, serta antibiosis dan lisis.
3. Tepat waktu, ditentukan berdasarkan tahap rentan dari opt yang menyerang dan kondisi cuaca pada saat aplikasi. Jika dikaitkan dengan tahap perkembangan opt, aplikasi pada saat penelitian menggunakan sistem kalender yaitu aplikasi terjadwal setiap 1 (satu) minggu sekali. Aplikasi yang dilaksanakan dengan sistem kalender dapat mengendalikan opt sasaran. Dilihat dari kondisi cuaca, setelah aplikasi yang dilaksanakan pada pagi hari terjadi hujan pada siang dan sore hari. Akan tetapi hal ini tidak memberikan pengaruh secara signifikan terhadap efektifitas biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp*, dibuktikan dengan intensitas serangan yang diamati setelah aplikasi dilaksanakan.
4. Tepat dosis dan konsentrasi, dilakukan dengan 4 (empat) taraf konsentrasi yang berbeda. Hasilnya, konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* yang paling baik digunakan untuk mengendalikan penyakit *Alternaria porri* adalah 1,50 gr/ liter, dibuktikan dengan efikasi yang mencapai 76,19 % pada akhir pengamatan.
5. Tepat cara, dengan memperhatikan bentuk formulasi pestisida dan cara aplikasinya. biofungisida Primadeco dengan bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* memiliki bentuk formulasi *Werrabel Powder* (WP) dengan bakteri yang “ditidurkan”. Sebelum diaplikasikan, biofungisida terlebih dahulu dicampur dengan air, diaduk rata, rendam 1 malam untuk mengaktifkan bakteri dan cara aplikasi dengan disemprotkan.

## **B. Komponen Pertumbuhan**

Hasil pengukuran rerata tinggi tanaman pada tiap-tiap petak disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata Tinggi Tanaman (cm).

Table 4. Plant Height Average in the Last Observation (cm).

Kode Perlakuan	Blok					Jumlah	Rerata
	I	II	III	IV	V		
E1	36.45	36.85	36.80	36.70	36.45	183.25	36.65
E2	36.85	36.90	36.10	36.15	36.50	182.50	36.50
E3	36.60	36.50	36.05	36.75	36.15	182.05	36.41
E4	36.25	36.60	36.45	36.60	36.00	181.90	36.38
E0	36.15	36.75	36.10	36.05	36.80	181.85	36.37

Untuk mengetahui pengaruh berbagai taraf konsentrasi biofungisida Primadeco bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* terhadap rerata tinggi tanaman, dilakukan analisis sidik ragam yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Sidik Ragam Rerata Tinggi Tanaman

Table 5. Variety of Plant Height

SK (SV)	DB (DF)	JK (SS)	KT (MS)	F. Hit (F. Cal)	F. Tabel	
					5%	1%
Blok	4.00	0.4984	0.1246	1.44 <sup>ns</sup>	3.01	4.77
Perlakuan	4.00	0.2734	0.06835	0.79 <sup>ns</sup>	3.01	4.77
GP	16.00	1.38	0.09			
Total	24.00	2.1564				

Keterangan =

SV/SK : Source of Variability/Sumber Keragaman

DS/DB : Degree of Square/ Derajat Bebas

SS/JK : Sum of Square/Jumlah Kuadrat

MS/KT : Mean of Square/Kuadrat Tengah

ns : Tidak berbeda nyata

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* tidak memberikan perbedaan nyata terhadap rerata tinggi tanaman.

Rerata tinggi tanaman yang paling rendah terdapat pada perlakuan petani (E0) yaitu 36,37 cm. Rerata tinggi tanaman yang paling tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi 1,5 gr/ liter (E1) yaitu 36,45 cm.

Secara umum, tanaman bawang merah tumbuh normal dan sehat. Tidak terjadi gejala fitotoksisitas dan gejala abnormal lainnya akibat aplikasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* dengan berbagai tingkat konsentrasi yang berbeda.

Tidak adanya perbedaan nyata diantara perlakuan ini, diduga dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman dan faktor luar (lingkungan). Faktor genetik ini merupakan penurunan sifat yang telah diwariskan oleh induknya kepada keturunannya yang sifatnya sesuai dengan induknya, sehingga tinggi tanaman tidak ada perbedaan nyata diantara perlakuan.

Faktor luar (lingkungan) antara lain curah hujan, suhu, serta intensitas cahaya diduga juga besar pengaruhnya terhadap tinggi tanaman. Sugiharyanto (2007) menyatakan bahwa bila tanaman tumbuh pada intensitas radiasi matahari rendah, sepintas terlihat lebih subur karena tanaman lebih tinggi, daun-daun rimbun, tetapi sebenarnya tanaman tersebut lemah, sebaliknya bila intensitas terlalu tinggi pertumbuhan tanaman terhambat, batang pendek dan daun kecil-kecil. Dengan demikian yang terbaik ialah intensitas yang optimum, tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah agar didapatkan pertumbuhan dan hasil yang maksimum.

Meskipun saat budidaya tanaman bawang merah pada musim hujan dengan curah hujan yang cukup tinggi (lampiran 5), namun hal ini tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

Sifat fisik tanah di lokasi penelitian cukup baik sehingga tidak terjadi genangan air yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman.

Hasil pengukuran rerata jumlah daun tanaman pada tiap-tiap petak disajikan pada lampiran tabel 6.

Tabel 6. Rerata Jumlah Daun (helai).

Table 6. Average Number of Leaves (strands).

Kode Perlakuan	Blok					Jumlah	Rerata
	I	II	III	IV	V		
E1	22.22	20.24	22.66	20.68	18.92	104.72	20.94
E2	20.46	19.80	22.04	20.68	19.80	102.78	20.56
E3	19.32	18.86	19.78	19.55	20.01	97.52	19.50
E4	19.50	18.00	17.75	21.00	20.50	96.75	19.35
E0	20.25	17.75	20.25	19.75	17.50	95.50	19.10

Untuk mengetahui pengaruh berbagai taraf konsentrasi biofungisida Primadeco bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* terhadap rerata jumlah daun tanaman, dilakukan analisis sidik ragam yang hasilnya dapat dilihat pada lampiran tabel 7.

Tabel 7. Sidik Ragam Rerata Jumlah Daun

Table 7. Variety of Average Number of Leaves

SK (SV)	DB (DF)	JK (SS)	KT (MS)	F. Hit (F. Cal)	F. Tabel	
					5%	1%
Blok	4.00	9.96	2.49	2.06 <sup>ns</sup>	3.01	4.77
Perlakuan	4.00	13.10	3.27	2.71 <sup>ns</sup>	3.01	4.77
GP	16.00	19.33	1.21			
Total	24.00	42.38				

Keterangan =

SV/SK : Source of Variability/Sumber Keragaman

DS/DB : Degree of Square/ Derajat Bebas

SS/JK : Sum of Square/Jumlah Kuadrat

MS/KT : Mean of Square/Kuadrat Tengah

ns : Tidak berbeda nyata

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* memberikan perbedaan yang tidak nyata terhadap rerata jumlah daun tanaman.

Rerata jumlah daun tanaman yang paling rendah terdapat pada perlakuan petani (E0) yaitu 19,10 helai. Rerata jumlah daun tanaman yang paling tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi 1,5 gr/ liter (E1) yaitu 20,94 cm.

Terjadinya penambahan jumlah daun yang terbentuk pada tanaman bawang merah seiring dengan pertambahan tinggi tanaman, karena laju pembentukan daun semakin meningkat dengan bertambahnya umur tanaman. Jumlah daun dalam suatu tanaman sudah ditentukan oleh banyak sedikitnya primordial daun yang terbentuk pada tanaman, walaupun pemberian perlakuan biofungisida disetiap perlakuan jumlah konsentrasinya berbeda namun jumlah daunnya yang terbentuk disetiap perlakuan relatif sama.

### C. Komponen Hasil

Untuk mengetahui adanya pengaruh berbagai taraf konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* terhadap parameter komponen hasil, dilakukan uji jarak berganda Duncan's 5% yang disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Uji Jarak Berganda Duncan's 5 %, Pengaruh Konsentrasi Biofungisida Primadeco Bahan Aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* Terhadap Komponen Hasil.  
 Table 8. Duncan's 5% Multiple Range Test, Effect of Concentration of Primadeco Biofungicide Active Ingredients *Streptomyces Sp.* and *Geobacillus Sp* on Results Components

Perlakuan (treatment)	Berat Brangkas Basah (kg)	Berat Brangkas Kering (kg)	Berat Ubi Kering (kg)
E1	1.89d	1.75d	1.24c
E2	1.82d	1.66cd	1.14bc
E3	1.55bc	1.42bc	1.07b
E4	1.35b	1.28b	0.97b
E0	0.92a	0.72a	0.49a

Keterangan :

Perlakuan yang diikuti dengan satu huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% uji jarak berganda Duncan's.

*Treatment followed by the same letter in the same column indicates no significant difference by Duncan's multiple range test 5%.*

Hasil penimbangan berat brangkas basah pada tiap-tiap petak disajikan pada tabel 9.



Tabel 9. Rerata Berat Brangkasan basah (kg).

Table 9. The Average Weight of Fresh Stover (kg).

Kode Perlakuan	Blok					Jumlah	Rerata
	I	II	III	IV	V		
E1	2.08	1.76	1.92	1.84	1.86	9.46	1.89
E2	1.76	1.88	1.66	1.82	1.96	9.08	1.82
E3	1.40	1.32	1.68	1.64	1.70	7.74	1.55
E4	1.10	1.20	1.24	1.48	1.72	6.74	1.35
E0	0.86	1.04	0.90	0.76	1.04	4.60	0.92

Untuk mengetahui pengaruh berbagai taraf konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* terhadap rerata berat brangkasan segar, dilakukan analisis sidik ragam yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Sidik Ragam Rerata Berat Brangkasan Basah

Table 10. A Variety of Mean Weight of Fresh Stover

SK (SV)	DB (DF)	JK (SS)	KT (MS)	F. Hit (F. Cal)	F. Tabel	
					5%	1%
Blok	4.00	0.16	0.04	1.67 <sup>ns</sup>	3.01	4.77
Perlakuan	4.00	3.08	0.77	32.18 <sup>**</sup>	3.01	4.77
GP	16.00	0.38	0.02			
Total	24.00	3.62				

KK % : 10,27

Keterangan =

SV/SK : Source of Variability/Sumber Keragaman

DS/DB : Degree of Square/ Derajat Bebas

SS/JK : Sum of Square/Jumlah Kuadrat

MS/KT: Mean of Square/Kuadrat Tengah

ns : Tidak berbeda nyata

\*\* : Sangat berbeda nyata

\* : Berbeda nyata

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap rerata berat brangkasan basah.

Tabel 8. Uji Jarak Berganda Duncan's pada parameter berat brangkasan basah menunjukkan perlakuan konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* pada perlakuan E1 (1,5 gr/ liter) tidak berbeda nyata dengan perlakuan E2 (1,25 gr/ liter), begitupula pada perlakuan, E3 (1,00 gr/ liter) dan E4 (0,75 gr/ liter) akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan E0 (perlakuan petani). Rerata berat brangkasan basah yang paling rendah terdapat pada perlakuan perlakuan petani (E0) yaitu 0,92 kg. Sedangkan Rerata berat brangkasan basah yang paling tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi 1,5 gr/ liter (E1) yaitu 1,89 kg.

Menurut Dwidjoseputro (1986), bahwa tersedianya hara tanah yang cukup dan lingkungan tumbuh yang mendukung akan berdampak pada pertumbuhan tanaman. Seperti halnya dengan berat basah tanaman, dikatakan sangat dipengaruhi oleh unsur N yang diserap tanaman, kadar air dan kandungan unsur hara yang ada dalam sel-sel jaringan tanaman.

Berat brangkasan basah ini juga dipengaruhi adanya unsur P dalam pupuk NPK pada saat pemupukan awal dan susulan. Unsur P berfungsi sebagai pertumbuhan akar, pembungaan, pemasakan buah atau biji. Selain itu, unsur P juga berfungsi untuk penyusunan inti sel, lemak dan protein. Penyerapan unsur P oleh tanaman ini distimulir atau didorong oleh keberadaan unsur hara mikro yang terdapat pada pupuk organik dan unsur hara mikro dari alam, dimana peran unsur mikro seperti Mn, Fe, Zn, dan Mg adalah sebagai kofaktor enzim yang mendorong peningkatan aktivitas metabolisme di dalam tubuh tanaman (Pranata, 2004).

Penyebab lainnya adalah penggunaan biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* yang mampu mengendalikan intensitas serangan *Alternaria porri*, sehingga berpengaruh pada proses fotosintesa tanaman. Hal ini dapat dibuktikan dari berat brangkasan pada petak perlakuan petani yang paling rendah, disebabkan oleh intensitas serangan *Alternaria porri* yang merusak sebagian besar khlorofil daun tanaman bawang merah.

Hasil penimbangan berat brangkasan kering pada tiap-tiap petak disajikan pada tabel 11.

Tabel 11. Rerata Berat Brangkasan Kering (kg).  
*Table 11. The Average Weight of Dry Stover (kg).*

Kode Perlakuan	Blok					Jumlah	Rerata
	I	II	III	IV	V		
E1	1.88	1.61	1.86	1.68	1.70	8.73	1.75
E2	1.64	1.72	1.78	1.66	1.52	8.32	1.66
E3	1.26	1.16	1.54	1.54	1.58	7.08	1.42
E4	1.22	1.12	1.16	1.28	1.62	6.40	1.28
E0	0.52	0.95	0.66	0.54	0.94	3.61	0.72

Untuk mengetahui pengaruh berbagai taraf konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* terhadap rerata berat brangkasan kering, dilakukan analisis sidik ragam yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Sidik Ragam Rerata Berat Brangkasan Kering  
*Table 12. A Variety of Mean Weight of Dry Stover*

SK (SV)	DB (DF)	JK (SS)	KT (MS)	F. Hit (F. Cal)	F. Tabel	
					5%	1%
Blok	4.00	0.10	0.02	0.83 <sup>ns</sup>	3.01	4.77
Perlakuan	4.00	3.29	0.82	27.48 <sup>**</sup>	3.01	4.77
GP	16.00	0.48	0.03			
Total	24.00	3.87				

KK % : 12,67

Keterangan =

SV/SK : *Source of Variability*/Sumber Keragaman

DS/DB : *Degree of Square*/ Derajat Bebas

SS/JK : *Sum of Square*/Jumlah Kuadrat

MS/KT: *Mean of Square*/Kuadrat Tengah

ns : Tidak berbeda nyata

\*\* : Sangat berbeda nyata

\* : Berbeda nyata

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* memberikan perbedaan yang nyata terhadap rerata berat brangkasan kering.

Tabel 8. Uji Jarak Berganda Duncan's pada parameter berat brangkasan kering menunjukkan perlakuan konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* dengan berbagai taraf konsentrasi memberikan perbedaan yang nyata terhadap rerata berat brangkasan kering. Rerata berat brangkasan kering yang paling rendah terdapat pada perlakuan perlakuan petani (E0) yaitu 0,92 kg. Sedangkan rerata berat brangkasan kering yang paling tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi 1,50 gr/ liter (E1) yaitu 1,89 kg.

Berat brangkasan kering sangat berkaitan dengan hasil pada brangkasan basah. Aplikasi biofungisida diduga tidak berpengaruh terhadap berat tanaman segar maupun setelah dikeringkan karena tidak menimbulkan residu kimia.

Berat umbi kering mengindikasikan bahwa berat segar umbi yang dioven mengalami penyusutan jumlah kadar air yang terkandung pada umbi tanaman tersebut. Menurut (Salisbury dan Ross, 1995), berat umbi kering merupakan hasil penimbangan brangkasan kering yang telah dikeringkan dihilangkan daun dan akarnya. Bobot kering ini merupakan banyaknya penimbunan karbohidrat, protein dan vitamin serta bahan-bahan organik lainnya.

Hasil penimbangan berat umbi kering pada tiap-tiap petak disajikan pada tabel 13.

Tabel 13. Rerata Berat Umbi Kering (kg).  
Table 13. Average Dry Bulb Weight (kg).

Kode Perlakuan	Blok					Jumlah	Rerata
	I	II	III	IV	V		
E1	1.56	1.02	1.36	1.10	1.18	6.22	1.24
E2	1.06	1.20	1.24	1.12	1.10	5.72	1.14
E3	0.94	0.91	1.18	1.16	1.18	5.37	1.07
E4	0.96	0.86	0.90	0.98	1.16	4.86	0.97
E0	0.44	0.62	0.48	0.32	0.60	2.46	0.49

Untuk mengetahui pengaruh berbagai taraf konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* terhadap rerata berat umbi kering, dilakukan analisis sidik ragam yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Sidik Ragam Rerata Berat Umbi Kering

Table 14. Variety of Average Dry Bulb Weight

SK (SV)	DB (DF)	JK (SS)	KT (MS)	F. Hit (F. Cal)	F. Tabel	
					5%	1%
Blok	4.00	0.06	0.02	0.72 <sup>ns</sup>	3.01	4.77
Perlakuan	4.00	1.72	0.43	20.31 <sup>**</sup>	3.01	4.77
GP	16.00	0.34	0.02			
Total	24.00	2.12				

Keterangan =

SV/SK : Source of Variability/Sumber Keragaman

DS/DB : Degree of Square/ Derajat Bebas

SS/JK : Sum of Square/Jumlah Kuadrat

MS/KT : Mean of Square/Kuadrat Tengah

ns : Tidak berbeda nyata

\*\* : Sangat berbeda nyata

\* : Berbeda nyata

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* memberikan perbedaan yang nyata terhadap rerata berat umbi kering.

Tabel 8. Uji Jarak Berganda Duncan's pada parameter berat umbi kering menunjukkan perlakuan konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* dengan berbagai taraf konsentrasi memberikan perbedaan yang nyata terhadap rerata berat umbi kering. Pada perlakuan E1 (1,5 gr/ liter) tidak berbeda nyata dengan perlakuan E2 (1,25 gr/ liter), begitupula pada perlakuan, E3 (1,00 gr/ liter) dan E4 (0,75 gr/ liter) akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan E0 (perlakuan petani). Rerata berat umbi kering yang paling rendah terdapat pada perlakuan perlakuan petani (E0) yaitu 0,49 kg. Sedangkan rerata berat umbi kering yang paling tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi 1,50 gr/ liter (E1) yaitu 1,24 kg.

Aplikasi biofungisida mampu mempertahankan rendemen bawang merah, karena *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* selain mengendalikan intensitas serangan, juga menghambat perkembangan pathogen tular tanah yang mengganggu penyerapan unsur hara.

#### D. Rangkuman Hasil Penelitian

Rangkuman hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 15 dibawah ini.

Tabel 15. Rangkuman Hasil Penelitian  
Table 15. Summary of Research Results

Parameter	Sumber	Nilai	
	Keragaman (SV) Konsentrasi (C)	Tertinggi	Terendah
1. Intensitas <i>Alternaria porri</i>	**	56,11 (E0)	13,26 (E1)
2. Tinggi Tanaman	ns	36,65 (E1)	36,65 (E0)
3. Jumlah Daun	ns	20,94 (E1)	19,10 (E0)
4. Berat Brangkasan Segar	**	1,89 (E1)	0,92 (E0)
5. Berat Brangkasan Kering	**	1,75 (E1)	0,72 (E0)
6. Berat Umbi Kering	**	1,24 (E1)	0,49 (E0)

Keterangan :

C : Konsentrasi Biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp*

ns : Berbeda tidak nyata

\* : Berbeda nyata

\*\* : Sangat berbeda nyata

#### E. Efikasi Biofungisida

Efikasi biofungisida Primadeco bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* dihitung dengan rumus Abbot (Ciba-Geigy, 1981) dengan hasil perhitungan tercantum dalam tabel 16 sebagai berikut:

Tabel 16. Efikasi Biofungisida Primadeco Bahan Aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* Terhadap *Alternaria porri*.

Table 16. Efficacy Primadeco Biofungicide Active Ingredients *Streptomyces Sp.* and *Geobacillus Sp* Against *Alternaria porri*

Konsentrasi Fungisida	Efikasi (%)					
	I	II	III	IV	V	Rerata
E1 (1,50 gr/ liter)	75.39	75.73	74.73	78.05	77.06	76.19
E2 (1,25 gr/ liter)	75.06	74.40	75.73	75.73	76.06	75.39
E3 (1,00 gr/ liter)	73.07	73.40	73.40	73.07	73.40	73.27
E4 (0,75 gr/ liter)	68.41	68.74	69.08	72.07	69.08	69.48
E0	-1.65	1.32	-2.97	1.98	1.32	-1.65

Tabel 16 menunjukkan bahwa tidak semua taraf perlakuan biofungisida Primadeco bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* memiliki tingkat efikasi yang tinggi terhadap *Alternaria porri*, dan memenuhi persyaratan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Dari keseluruhan perlakuan konsentrasi, tingkat efektifitas biofungisida Primadeco bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* tertinggi terdapat pada konsentrasi 1,50 gr/ liter dengan tingkat efikasi 76,19 %, tetapi pada perlakuan konsentrasi 0,75 gr/ liter dinyatakan tidak efektif karena mempunyai tingkat efikasi kurang dari 70 % yaitu 69,48 %.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang berjudul Uji Efikasi Biofungisida Bahan Aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp*. Terhadap Intensitas Penyakit Bercak Ungu Pada Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*), dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perlakuan berbagai taraf konsentrasi Biofungisida Bahan Aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* pada tanaman bawang merah memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap intensitas serangan *Alternaria porri*, berat brangkasan basah, berat brangkasan kering, dan berat umbi kering. Akan tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rerata tinggi tanaman dan jumlah daun.
2. Intensitas serangan *Alternaria porri* pada pengamatan terakhir setelah aplikasi biofungisida, yang paling rendah terdapat pada perlakuan konsentrasi 1,50 gr/ liter (E1) yaitu 13,26 %. Sedangkan intensitas tertinggi terdapat pada petak perlakuan petani yaitu 56,11 %.
3. Efikasi Biofungisida Primadeco Bahan Aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* tertinggi terdapat pada konsentrasi 1,50 gr/ liter, dengan tingkat efikasi sebesar 76,19 %.

### B. Saran

Untuk mengendalikan bercak ungu pada tanaman bawang merah, dapat menggunakan Biofungisida Bahan Aktif *Streptomyces sp*  $1 \times 10^6$  cfu/gram dan *Geobacillus sp*  $1 \times 10^6$  cfu/gram dengan konsentrasi paling efektif sebanyak 1,50 gr/ liter.



## DAFTAR PUSTAKA

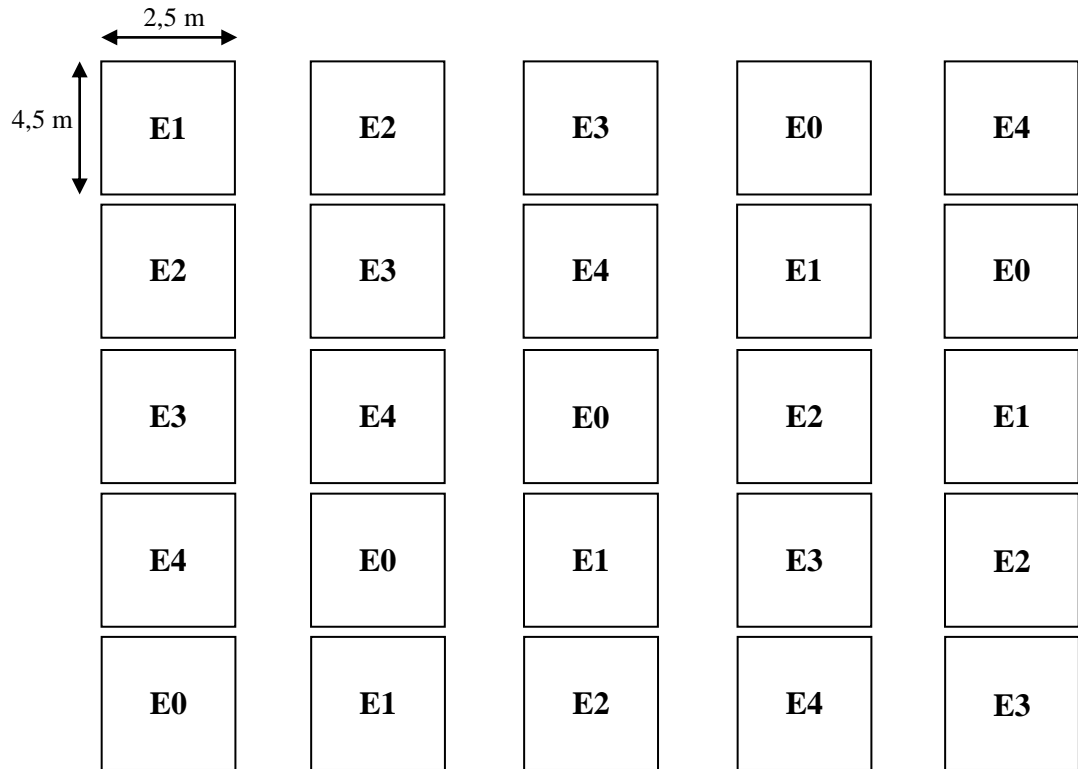
- Anonim. 1993. *Sayur Komersial*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Arief, Arifin. 1990. *Hortikultura*. Andy Offset. Yogyakarta.
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosesur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Arnold, William J. 1985. *Fumigation for Insect Control: Sensitive Structure, Museums and Art and Valuables Repositories*. Vol. 7. No.1, Januari 1985, PP 6-7.
- Ashari. 1995. *Hortikultura Aspek Budidaya*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Aveling, T. A. S. 1998. *Purple Blotch (Alternaria porri) Of Onion*. Recent Research Developments in Plant Pathology 2.
- Bagus K. Udiarto, Wiwin Setiawati, dan Euis Suryaningsih. 2005. *Pengenalan Hama dan Penyakit pada Tanaman Bawang Merah dan Pengendaliannya*. Balitsa.
- Cox, Caroline. 1998. *Journal of Pesticide reform/Summer*. VoL.18. No. 2141.
- Cennawati. 2020. *Pertumbuhan Dan produksi tanaman Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) Dengan Aplikasi Beauveria bassiana dan Actinomyces sp*. Skripsi. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Deptan, 2007 . *Bercak ungu atau Trotol (Prriole Blotch) Alternaria porri*. <http://www.deptan.go.id/ditlinhori/opt/bw.merah/trotol.html>. Diakses tanggal 28 Desember 2021.
- Direktorat Jenderal Prasarana Dan Sarana Pertanian. 2013. *Metode Standart Pengujian Fungisida*. Jakarta.
- Direktorat Perlindungan Hortikultura, Direktorat Jenderal Hortikultura. 2019. *Pedoman Pengamatan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) Hortikultura*. Jakarta.
- Dwidjoseputro, D. 1986. *Pengantara Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia. Jakarta.
- Gustafson, Ralph A., et.al. 1990. *Fungicidal Efficacy of Selected Chemicals in Thymol Cabinets*. JAIC 1990. Volume 29, Number 2, Article 4 (pp. 153 to 168).
- Helin, Y.S., Mulyani, N.S., Asy'ari, M., (2010). *Identifikasi Fragmen Gen 16S rRNA bakteri termofilik Hasil Isolasi Dari Sumber Air Panas Gedong Songo*. Skripsi. Universitas Diponegoro, Semarang.
- I. Nihaya, P. R. Sarjono, and A. L. N. Aminin. 2013. *Studi Filogeni dan Uji Potensi Antibakteri serta Enzim Ekstraseluler Isolat Geobacillus sp. Dari Sumber Air Panas Gedongsongo*. Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi. Vol. 16, pp. 38-41, Aug.
- Jeyarajan, R., & Nakkeeran, S. (2000). *Exploitation of microorganisms and viruses as biocontrol agents for crop disease mangement*. In *Biocontrol Potential and their Exploitation in Sustainable agriculture* (pp. 95– 116). Upadhyay et al. (Ed.), Kluwer Academic/ Plenum Publishers, USA. Retrieved from [http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4615-4209-4\\_8](http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4615-4209-4_8).

- Kawuri, R. 2012. *Pemanfaatan Streptomyces sp. Untuk Mengendalikan Penyebab Penyakit Busuk Daun Pada Lidah Buaya (Aloe Barbadensis Mill.) di Bali*. Disertasi. Program Pasca Sarjana Universitas Udayana Denpasar.
- Mcgrath MT. 2004. *What are fungicides*. The Plant Health Instructor..
- McKenzie, E. (2013) *Alternaria porri (Alternaria porri)* Updated on 5/7/2014 3:35:53 AM Available online: PaDIL - <http://www.padil.gov.au>. Diakses tanggal 5 Pebruari 2022.
- Menteri Pertanian Republik Indonesia. 2003. *Keputusan Menteri Pertanian No:445/kpts/sr:140/9/2003 tentang pendaftaran dan pemberian izin tetap bahan teknis pestisida menteri pertanian*. Jakarta.
- Miyadoh S. & Otoguro M. 2004. *Workshop on Isolation Methods and Classification of Actinomycetes*. Bogor: Biotechnology Centre LIPI.
- Morales. 2007. *Alternaria porri*. [http : //gis.uese.edu/diseas/fugal\\_20%\\_pathogens/Alternaria\\_portrait.html](http://gis.uese.edu/diseas/fugal_20%_pathogens/Alternaria_portrait.html). diakses tanggal 28 Desember 2021.
- Muthahanas, I. 2004. *Potensi Streptomyces sp. Sebagai Agens Pengendali Biologi Ralstonia solanacearum Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Cabai*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Muthahanas, I. dan E. Listiana. 2008. *Skrining Streptomyces sp. Isolat Lombok Sebagai Pengendali Hayati Beberapa Jamur Patogen Tanaman*. Crop Agro.1(2).
- Nani Sumarni dan Achmad Hidayat. 2005. *Budidaya Bawang Merah*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.
- Permadi, A. H. 1995. *Pemuliaan Bawang Merah: Teknologi Produksi Bawang Merah*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Jakarta.
- Prabowo. 2007. *Budidaya Bawang Merah*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta
- Pranata, A.S. 2004. *Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2015. *Outlook Bawang Merah*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Putrasamedja, S., dan Suwandi. 1996. *Bawang Merah Di Indonesia*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang-Bandung.
- Rahayu, E., dan N. Berlian. 2004. *Bawang Merah*. Penebar Swadaya. Depok.
- Rukmana, R. 1995. *Bawang Merah Budidaya Dan Pengolahan Pasca Panen*. Kanisius, Jakarta.
- Sabaratnam S. & Traquaira J.A. 2002. *Formulation of Streptomyces biocontrol agent for suppression of Rhizoctonia damping-off in tamato transplants*. Biological Control 23(3).
- Salisbury, Frank B dan Cleon W Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 1*. Bandung: ITB
- Sastrahidayat. 2013. *Penyakit Tanaman Sayur-Sayuran* (cetakan pertama). Universitas Brawijaya Press. Malang
- Semangun, H. 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sige, D.C. 1993. *Bacterial Plant Pathology*. Cambrige University Press.
- Sumardiyono, C. 2008. *Ketahanan Jamur Terhadap Fungisida Di Indonesia*. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia, Vol.14, No.1, 2008.

- Sumiati, E. 2006. *Pertumbuhan serta hasil tanaman kubis putih dg aplikasi pupuk NPK*.
- Sumarni, N., dan A. Hidayat. 2005. *Budidaya Bawang Merah*. [http://litbang\\_deptan.go.id](http://litbang_deptan.go.id). Diakses pada tanggal 28 Desember 2021
- Stress, RB. 1980. *Diagnosis of Plant Disease*. The University of Arizona Press. USA.
- Triharso. 2010. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Veloso, 2007. *Sekilas Tentang Penyakit Trotol*. [http://petani.desa.wordpress.com/2007/02/05/sekilas-tentang-penyakit trotol](http://petani.desa.wordpress.com/2007/02/05/sekilas-tentang-penyakit-trotol). Diakses tanggal 28 Desember 2021
- Wibowo, Singgih. 1994. *Budidaya Bawang Putih, Merah, dan Bombay*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wikipedia. <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Fungisida?>

**DAFTAR LAMPIRAN**  
**(LIST OF APPENDIXES )**

Lampiran 1. Denah Penelitian  
*Appendix 1. Research Plant*



Keterangan:

E : Perlakuan konsentrasi fungisida Primadeco WP.

1 – 5 : Ulangan.



Lampiran 2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian  
*Appendix 2. Research Implementation Schedule*

TANGGAL	UMUR TANAMAN (HST)	KEGIATAN	KETERANGAN
13 Nopember 2021	-	Olah Tanah	Pupuk dasar Bokashi = 3 ton/ha
17 Nopember 2021	0	Tanam	
24 Nopember 2021	7	Pemupukan 1	NPK = 210 kg/ha KCL = 150 kg/ha
8 Desember 2021	21	Pemupukan 2	NPK = 175 kg/ha KCL = 100 kg/ha ZK Plus = 210 kg/ha
10 Desember 2021	23	Pengamatan 1	
11 Desember 2021	24	Aplikasi 1	
15 Desember 2021	28	Pemupukan 3	NPK = 70 kg/ha ZK Plus = 240 kg/ha
18 Desember 2021	31	Aplikasi 2	
18 Desember 2021	31	Pengamatan 2	
25 Desember 2021	38	Aplikasi 3	
25 Desember 2021	38	Pengamatan 3	
01 Januari 2021	45	Aplikasi 4	
01 Januari 2021	45	Pengamatan 4	
08 Januari 2021	52	Aplikasi 5	
08 Januari 2021	52	Pengamatan 5	
15 Januari 2021	59	Aplikasi 6	
15 Januari 2021	59	Pengamatan 6	
27 Januari 2021	72	Panen	
29 Januari 2021		Pengolahan Data	

Lampiran 3. Deskripsi Varietas Bawang Merah  
*Appendix 3. Description of Shallot Varieties*

LAMPIRAN KEPUTUSAN MENTERI PERTANIAN

NOMOR :368/Kpts/LB.240/6/2004TANGGAL : 2 Juni 2004

DESKRIPSI BAWANG MERAH VARIETAS BATU IJO

Asal Tanaman	: Batu – Malang
Umur mulai berbunga	: 45 – 50 hari
Umur panen (80% batang melemas)	: 55 – 60 hari di dataran rendah 65 – 70 hari di dataran tinggi
Tinggi tanaman	: 45 – 60 cm
Jumlah Anakan	: 2 – 5 umbi per rumpun
Jumlah daun per umbi	: ± 12 helai
Jumlah daun per rumpun	: 45 – 50 helai
Bentuk penampang daun	: silindris berlubang
Warna daun	: hijau tua
Panjang daun	: ± 50 cm
Diameter daun	: ± 0,85 cm
Bentuk karangan bunga	: Umbeliformis
Warna bunga	: Putih
Bentuk biji	: bulat, gepeng, berkeriput
Warna biji	: Hitam
Bentuk umbi	: Bulat
Warna umbi	: merah muda
Berat per umbi	: 15 – 25 gram
Ukuran umbi	: panjang 3,5 – 5 cm, diameter 3 – 4,5 cm
Berat umbi basah (panen)	: ± 92 gram per rumpun
Hasil	: ± 18,5 ton umbi kering per hektar
Keterangan	: dapat beradaptasi baik di daerah dengan ketinggian 50 – 1.000 meter di atas permukaan laut
Pengusul/ Peneliti	: BPTP Jawa Timur/ Baswarsiati, Eli Korlina, Yuniarti, M. Soegiayarto, Sartono Putrasamedja

Lampiran 4. Intensitas Serangan *Alternaria porri* (%)

Appendix 4. Attack Intensity of *Alternaria porri* (%)

Perlakuan	Blok	Pengamatan ke-						Rerata Int (%)	EI (%)
		I	II	III	IV	V	VI		
E1	1	3.33	4.44	5.56	11.11	20.00	37.78	13.70	75.58
	2	4.44	3.33	4.44	11.11	20.00	37.78	13.52	75.91
	3	4.44	5.56	6.67	10.00	20.00	37.78	14.07	74.92
	4	0.00	0.00	4.44	11.11	20.00	37.78	12.22	78.22
	5	1.11	1.11	5.56	11.11	20.00	37.78	12.78	77.23
E2	1	2.22	2.22	6.67	10.00	24.44	37.78	13.89	75.25
	2	1.11	2.22	8.89	11.11	24.44	37.78	14.26	74.59
	3	1.11	3.33	5.56	11.11	22.22	37.78	13.52	75.91
	4	0.00	3.33	5.56	12.22	22.22	37.78	13.52	75.91
	5	1.11	2.22	5.56	11.11	22.22	37.78	13.33	76.24
E3	1	2.22	2.22	5.56	15.56	26.67	37.78	15.00	73.27
	2	2.22	2.22	6.67	15.56	24.44	37.78	14.81	73.60
	3	2.22	2.22	6.67	13.33	26.67	37.78	14.81	73.60
	4	2.22	4.44	7.78	11.11	26.67	37.78	15.00	73.27
	5	3.33	4.44	7.78	11.11	24.44	37.78	14.81	73.60
E4	1	2.22	4.44	7.78	17.78	28.89	44.44	17.59	68.65
	2	2.22	3.33	7.78	13.33	31.11	46.67	17.41	68.98
	3	3.33	4.44	6.67	15.56	26.67	46.67	17.22	69.31
	4	2.22	4.44	6.67	15.56	26.67	37.78	15.56	72.28
	5	1.11	4.44	8.89	17.78	28.89	42.22	17.22	69.31
E0	1	2.22	35.56	53.33	71.11	84.44	95.56	57.04	-1.65
	2	3.33	33.33	48.89	66.67	84.44	95.56	55.37	1.32
	3	2.22	31.11	53.33	71.11	91.11	97.78	57.78	-2.97
	4	1.11	24.44	48.89	71.11	88.89	95.56	55.00	1.98
	5	1.11	26.67	48.89	71.11	88.89	95.56	55.37	1.32

Lampiran 5. Data Curah Hujan (mm)

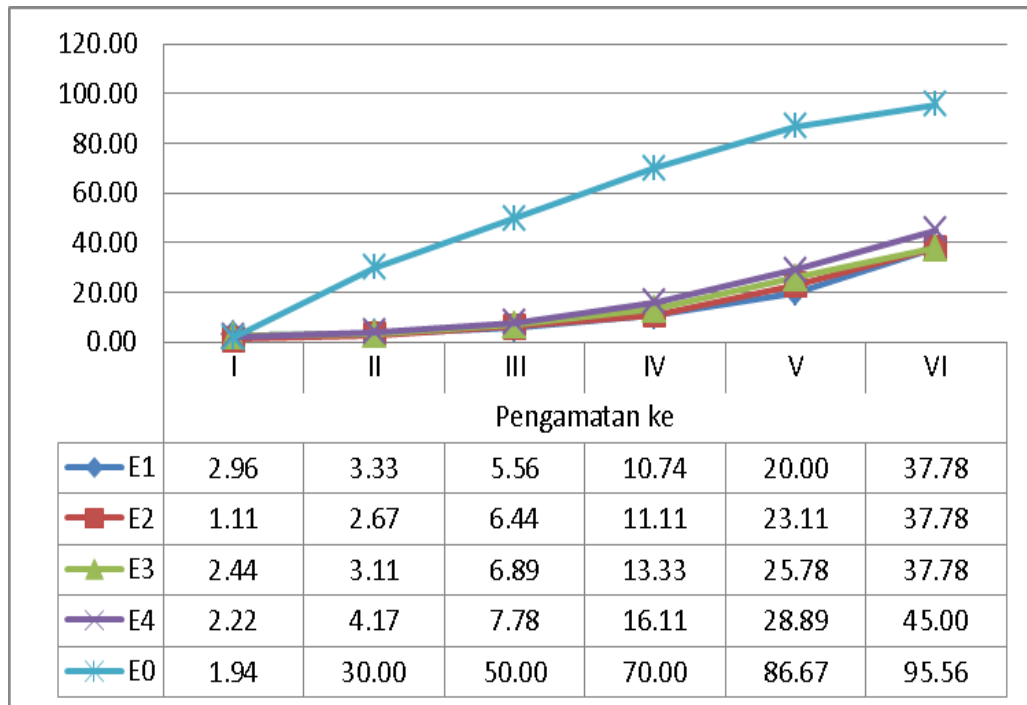
Appendix 5. Rainfall Data (mm)

TGL	NOV	DES	JAN
	CURAH HUJAN (mm)	CURAH HUJAN (mm)	CURAH HUJAN (mm)
1	1	23	-
2	65	1	12
3	20	-	50
4	-	-	-
5	49	5	-
6	15	2	10
7	2	10	6
8	-	22	30
9	-	5	-
10	74	3	17
11	4	6	44
12	7	-	24
13	-	10	10
14	21	-	9
15	44	-	-
16	40	-	-
17	82	27	31
18	84	7	51
19	92	16	2
20	57	24	7
21	5	-	25
22	17	4	-
23	4	-	7
24	53	-	7
25	14	10	13
26	-	20	2
27	-	24	3
28	-	13	0
29	13	41	2
30	11	1	-
31		0	-
<b>Jml</b>	<b>774</b>	<b>274</b>	<b>362</b>

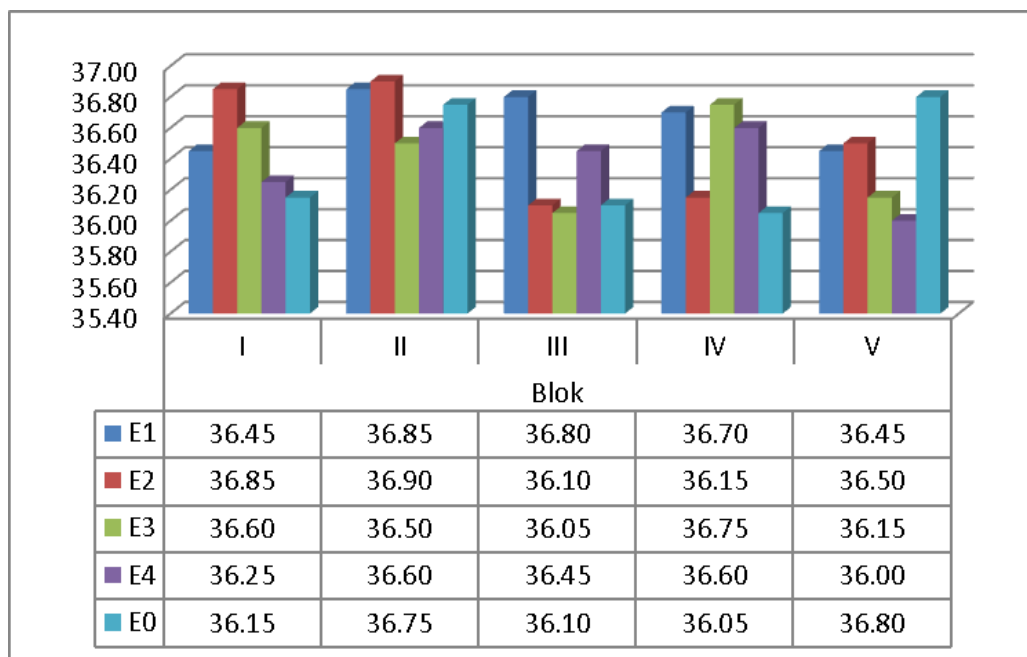
Sumber : BPP Kecamatan Cepogo



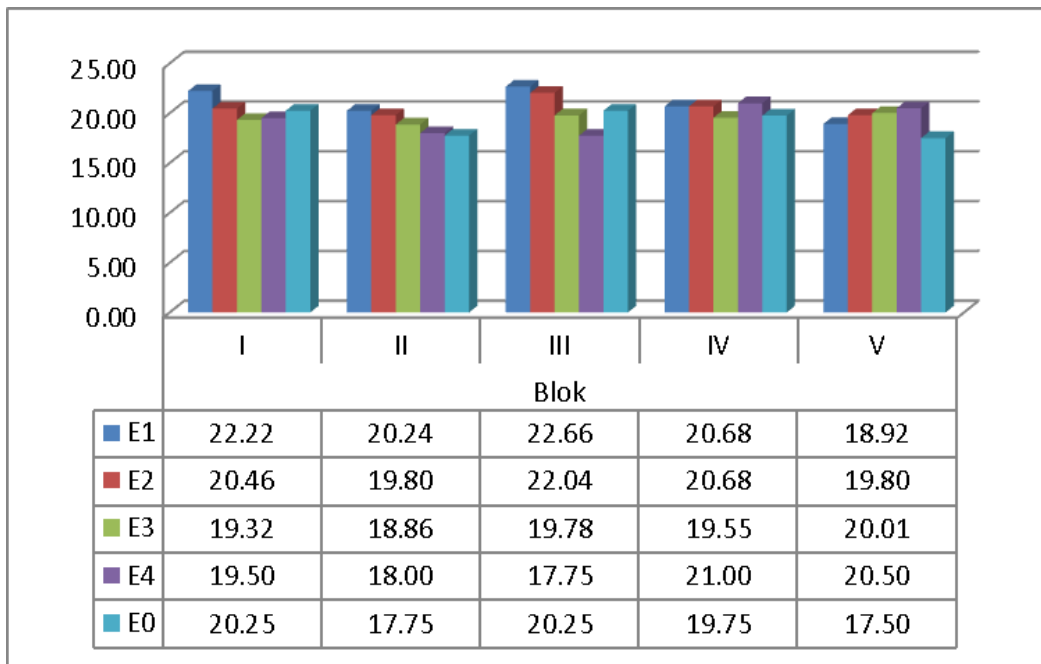
Lampiran 6. Grafik Hasil Penelitian  
 Appendix 6. Graph of Research Results



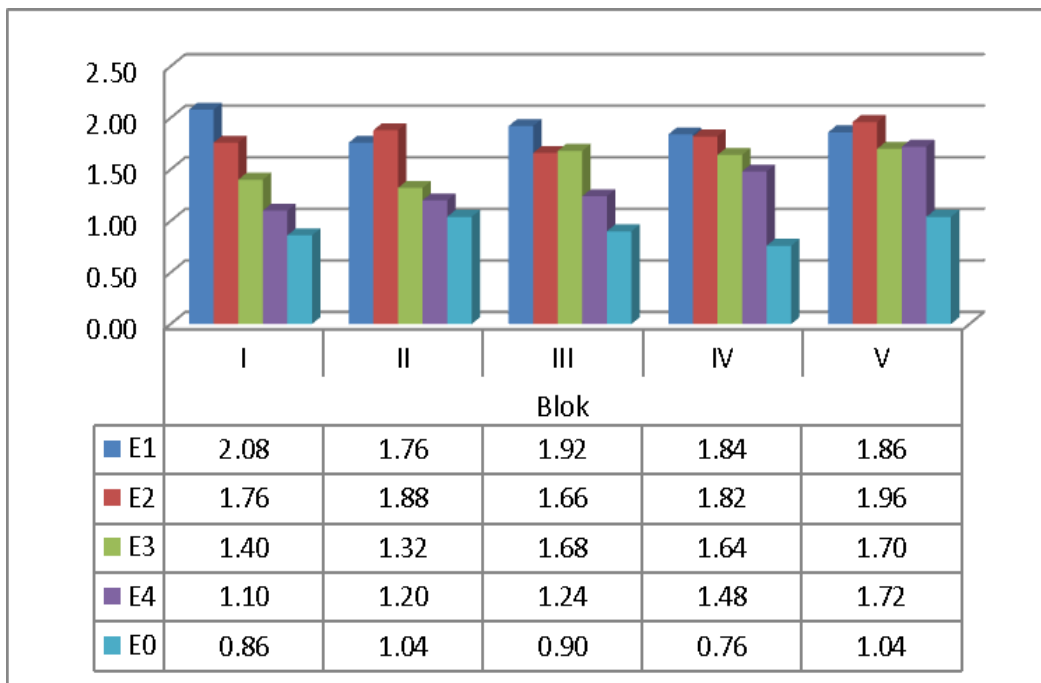
Grafik Perkembangan Intensitas Serangan *Alternaria porri*  
 Graph of Attack Intensity Development of *Alternaria porri*



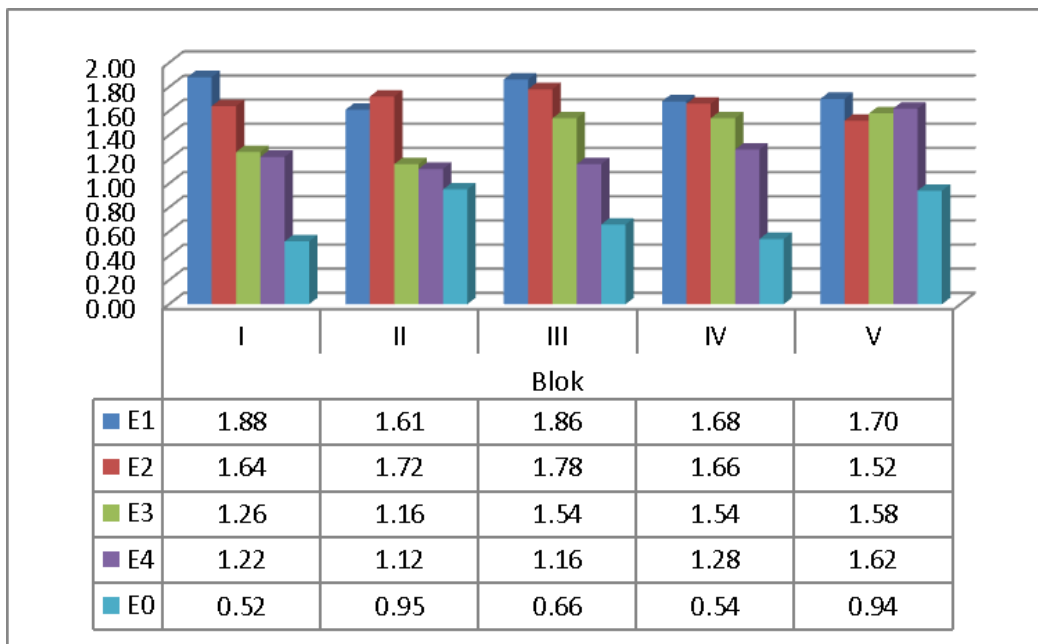
Grafik Rerata Tinggi Tanaman  
 Graph of Average Plant Height



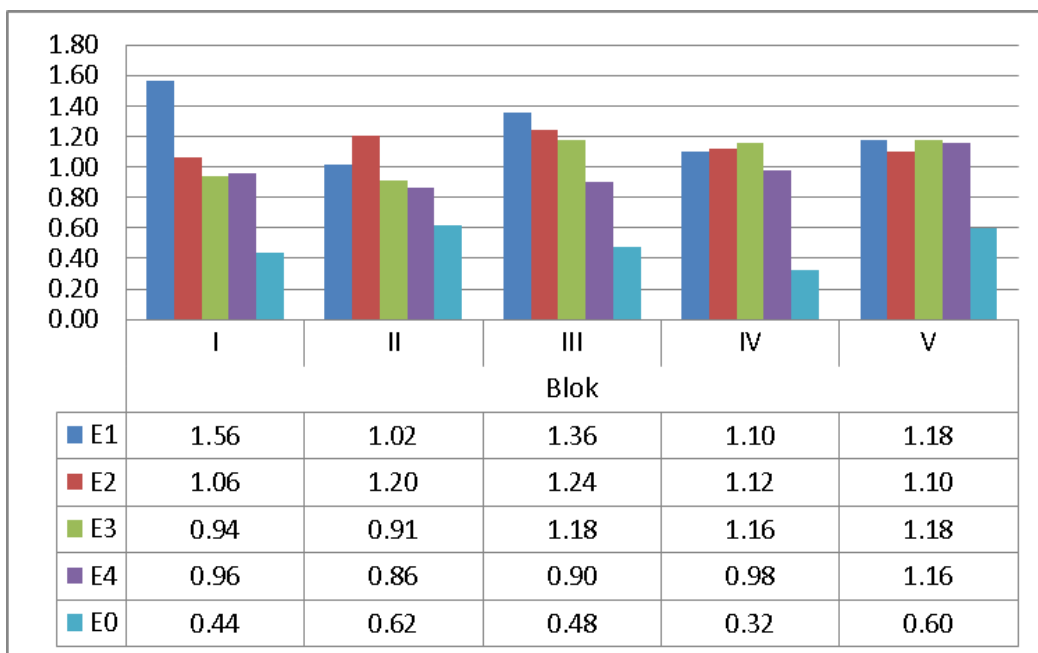
Grafik Rerata Jumlah Daun  
*Graph of Average Number of Leaves*



Grafik Rerata Berat Brangkasan Basah  
*Graph of Wet Cooker Weight Average*



Grafik Rerata Berat Brangkasan Kering  
*Graph of Average Weight of Dry Cooker*



Grafik Rerata Berat Umbi Kering  
*Graph of Average Weight of Dry Bulbs*

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian  
*Appendix 7. Research Documentation*



Pengamatan I  
*Observation I*



Pengamatan Tinggi Tanaman  
*Plant Height Observation*



Pengamatan Jumlah Daun  
*Observation of the Number of Leaves*



Aplikasi Biofungisida  
*Biofungicide Application*



Penimbangan Brangkasan Basah  
*Wet Safe Weighing*



Penimbangan Umbi Kering  
*Weighing of Dried Bulbs*