

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

¹Toni, ²Pramono Hadi, ³Srie Juli Rachmawatie, ⁴Shalahudin Mukti P

^{1,2,3,4}*Fakultas Pertanian, Universitas Islam Batik Surakarta*

^{1,2,3,4}*Solo, Indonesia*

E-mail: ¹hafidz.wildan18@gmail.com

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 x 10⁶ cfu/gram* and *Geobacillus sp 1 x 10⁶ 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 x 10⁶ cfu/gram* and *Geobacillus sp 1 x 10⁶ 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 x 10⁶ cfu/gram* and *Geobacillus sp 1 x 10⁶ 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

Salah satu komoditi prioritas dalam pengembangan sayuran di Indonesia, yang strategis dan ekonomis dipandang dari segi keuntungan usahatani adalah Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). Di Indonesia orientasi pengembangan usaha tani bawang merah pada peningkatan hasil, mutu produksi dan pendapatan sehingga ada peningkatan taraf hidup petani (Rahayu, 2004).

Penyakit bercak ungu (*purple blotch*) merupakan penyakit utama yang menyerang tanaman bawang merah. Penyakit yang disebabkan oleh jamur *Alternaria porri* ini dapat mengakibatkan kerugian mencapai 30-50% (Sastrahidayat, 2013). Gejala yang muncul akibat serangan Jamur *Alternaria porri* 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). Tanaman 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 oleh petani umumnya menggunakan fungisida kimia sintetis, menurut Sumardiyono (2008) penggunaan fungisida kimia sintetis dapat menimbulkan resiko berupa ketahanan jamur patogen penyebab penyakit. 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).

Salah satu prinsip PHT adalah penggunaan musuh alami (pengendalian biologi). Selain menuju sasaran lebih spesifik, pengendalian biologi juga tidak menimbulkan fitotoksitas dan ramah lingkungan. Menurut Sigee (1993) pengendalian hayati adalah suatu usaha dalam menggunakan dan memanfaatkan agens antagonis sebagai pengendali populasi patogen. Kelompok agens antagonis yang berpotensi digunakan diantaranya adalah bakteri *Streptomyces sp* (Muthahanas dan Listiana, 2008) dan *Geobacillus sp*.

Streptomyces sp merupakan bakteri gram positif genus terbesar dari *Actinomycetes* yang hidup di tanah, yang memiliki peran penting dalam memproduksi sekitar 75% antibiotik komersial (Miyadoh dan Otoguru, 2004). Penelitian Sabaratnam dan Traquair (2002) menunjukkan penyakit rebah kecambah pada tanaman tomat mampu ditekan perkembangannya oleh bakteri *Streptomyces sp*.

Geobacillus sp ialah bakteri pengurai selulose yang bersifat termofilik dan mampu bekerja dan hidup pada suhu tinggi. Penelitian

Helin (2010) dapat mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri termofilik dari sumber air Gedong songo dan menunjukkan bahwa terhadap kesamaan yang ditunjukkan oleh bakteri *Geobacillus sp* yang pada kisaran suhu antara 65°C sampai 75°C masih dapat berkembang. 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.

II. METODE PENELITIAN

Penggunaan metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) non faktorial digunakan dalam penelitian ini.

Ada 5 perlakuan konsentrasi biofungisida yang berbeda yaitu :

- E1 : 1,50 gr/ltr
- E2 : 1,25 gr/ltr
- E3 : 1,00 gr/ltr
- E4 : 0,75 gr/ltr
- E5 : Perlakuan Petani

Terdapat 5 (lima) ulangan untuk setiap perlakuan. Selanjutnya diambil 10 tanaman contoh untuk tiap perlakuan, sehingga terdapat total 250 sampel tanaman yang diamati.

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Nopember 2021 sampai Januari 2022 di Desa Wonodoyo, Kecamatan Cepogo, Kabupaten Boyolali dengan ketinggian 1300 mdpl dengan jenis tanah litosol coklat.

Bahan yang digunakan penelitian meliputi benih bawang merah varietas Batu Ijo, biofungisida bahan aktif Primadeco WP dengan bahan aktif: *Streptomyces sp* 1×10^6 cfu/gram dan *Geobacillus sp* 1×10^6 cfu/gram yang berlabel dan bersegel Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian No. RI.01020120186141, serta sudah diuji kadar bahan aktifnya di laboratorium yang ditunjuk oleh Kementerian Pertanian.

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain : elektrik sprayer, gelas ukur, ember dan pengaduk, masker, sarung tangan, alat tulis, pisau, timbangan, dan papan nama/ label petak.

Tahap Penelitian :

1. Pengolahan Tanah
2. Penanaman
3. Pemupukan
4. Aplikasi Biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* 1×10^6 cfu/gram dan *Geobacillus sp* 1×10^6 cfu/gram pada umur 24, 31, 38, 45, 52, dan 59 hst.
5. Pemanenan

III. PARAMETER PENELITIAN

1. Intensitas Serangan *Alternaria porri*.

Pengambilan tanaman contoh dalam pengamatan ditentukan secara sistematis

berbentuk diagonal di bagian tengah petak dan letaknya menyebar merata di dalam petak perlakuan. Pengamatan pendahuluan dilakukan pada umur 23 hst, pengamatan selanjutnya berikutnya dengan interval 1 (satu) minggu.

Setelah melakukan pengamatan, kemudian dilanjutkan dengan 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
 ni : Jumlah atau bagian tanaman contoh dengan skala kerusakan vi
 vi : Nilai skala kerusakan contoh ke-i
 N : Jumlah atau bagian tanaman contoh yang diamati
 Z : Nilai skala kerusakan tertinggi

Skala serangan (v) ditentukan sebagai berikut:

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

2. Komponen Pertumbuhan

- Tinggi tanaman : Pengukuran diambil dari pangkal batang sampai titik tumbuh tertinggi. Pengukuran dilakukan bersamaan pada saat dilakukan pengamatan intensitas serangan.
- Jumlah daun : Diamati jumlah daun tiap tanaman contoh. Pengukuran dilakukan bersamaan pada saat dilakukan pengamatan intensitas serangan, dan pengukuran tinggi tanaman.

3. Komponen Hasil

- Berat Brangkasan basah : Ditimbang dan dihitung umbi beserta daunnya dalam keadaan segar (segera setelah panen) pada tiap-tiap 10 tanaman contoh tiap petak perlakuan.
- Berat Brangkasan kering : Sebelum ditimbang, umbi beserta daun dikering anginkan sampai kurang lebih 5 hari, atau dioven pada suhu 70°C sampai konstan. Kemudian dihitung berat pada tiap-tiap 10 tanaman contoh tiap petak perlakuan.
- Berat Umbi kering : Merupakan berat umbi kering tanpa daun. Ditimbang berat pada tiap-tiap 10 tanaman contoh tiap petak perlakuan.

IV. ANALISIS DATA

Penggunaan sidik ragam pada jenjang nyata 5 % dan 1 % digunakan dalam menganalisis data. Dilanjutkan uji berganda Duncan's 5% bila ada beda nyata pengujian rata-rata dari tiap parameter. (A. Sastrosupadi. 2000).

Selain analisis parameter intensitas serangan, komponen pertumbuhan dan komponen hasil, juga dianalisis tingkat efikasi biofungisida. Tingkat efikasi dihitung dengan rumus Abbot (Ciba-Geigy, 1981):

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

- EI = Tingkat efikasi biofungisida yang diuji (%).
 Ta = Persentase intensitas serangan *Alternaria porri* pada petak perlakuan biofungisida yang diuji setelah penyemprotan biofungisida.
 Ca = Persentase intensitas serangan *Alternaria porri* pada petak perlakuan petani (E0) setelah penyemprotan biofungisida.

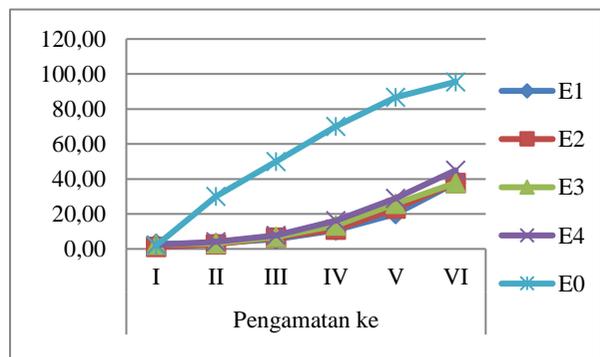
Formulasi pestisida dikatakan efektif bila tingkat efikasi pestisida tersebut (EI) ≥ 70% dengan syarat:

1. Tingkat intensitas serangan pada petak perlakuan pestisida yang diuji lebih rendah atau tidak berbeda nyata dengan tingkat intensitas serangan pada petak perlakuan pestisida pembandingan (taraf nyata 5%).
2. Tingkat intensitas serangan pada petak perlakuan pestisida yang diuji nyata lebih rendah daripada tingkat intensitas serangan pada petak perlakuan petani (E0) (taraf nyata 5%).

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Intensitas *Alternaria porri*

Grafik hasil pengamatan intensitas serangan *Alternaria porri* :



Grafik diatas menunjukkan bahwa rata-rata terjadi kenaikan intensitas serangan disetiap pengamatan. Kenaikan intensitas terendah

ditunjukkan pada perlakuan E1, sedangkan kenaikan intensitas tertinggi ditiap pengamatan ditunjukkan pada perlakuan E0.

Hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh beda sangat nyata pada parameter intensitas serangan. Uji jarak berganda Duncan's 5% diperlukan untuk mengetahui adanya pengaruh masing-masing perlakuan, seperti disajikan dalam tabel di bawah ini :

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

Tabel Uji Jarak Berganda Duncan 5%, pengaruh konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* terhadap intensitas *Alternaria porri* pada tanaman bawang merah (*Allium Ascalonicum L.*)
Notifikasi dengan satu huruf yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata.

Dari tabel diatas, 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 %. Tetapi pada perlakuan E1, dan E2 menunjukkan beda nyata dengan perlakuan E3, E4 dan perlakuan petani (E0). Rerata intensitas serangan terendah didapatkan pada perlakuan E1 yaitu 13,26 %, sedangkan intensitas serangan tertinggi pada petak perlakuan petani yaitu 56,11 %.

Dari keseluruhan perlakuan yang dilaksanakan, konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* 1×10^6 cfu/gram dan *Geobacillus sp* 1×10^6 cfu/gram yang paling tepat digunakan adalah 1,5 gr/liter air (E1) yang menunjukkan rerata intensitas *Alternaria porri* paling rendah.

Prinsip aplikasi 6 (enam) tepat sangat mempengaruhi efektifitas biofungisida terhadap opt sasaran, yaitu:

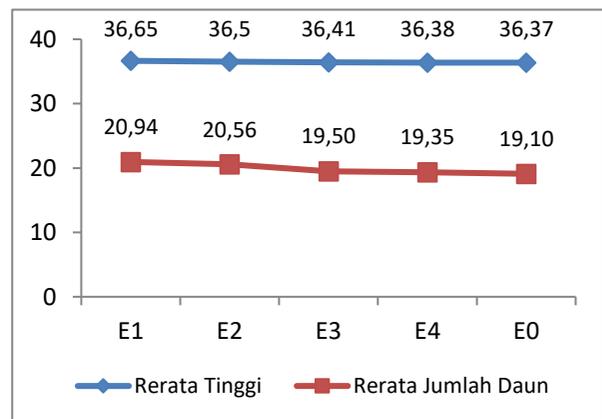
1. Tepat jenis, didasarkan pada selektifitas pestisida. Bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* termasuk dalam golongan *Agens antagonis* yang berfungsi melawan pathogen / cendawan penyebab penyakit tanaman. Cara kerja agens antagonis adalah dengan hiperparasitisme, kompetisi terhadap ruang dan hara, serta antibiosis dan lisis.
2. Tepat sasaran, bercak ungu disebabkan oleh *Alternaria porri* termasuk golongan *fungi* (cendawan) dengan penularan spora melalui angin, serta air permukaan, yang bisa dikendalikan dengan fungisida. Serangan cendawan ini terdapat pada daun tanaman bawang merah berupa bercak (node) dimulai dari daun tua yang kemudian meluas kemudian mengering. Aplikasi fungisida dapat menyeluruh ke semua bagian tanaman.
3. Tepat dosis dan konsentrasi, hasilnya konsentrasi biofungisida bahan aktif

Streptomyces sp dan *Geobacillus sp* yang paling baik digunakan untuk mengendalikan penyakit *Alternaria porri* adalah 1,50 gr/ ltr, dibuktikan dengan tingkat efikasi 76,19 %.

4. Tepat waktu, didasarkan tahap rentan perkembangan dari opt serta kondisi cuaca. Aplikasi yang dilaksanakan pada pagi atau sore hari merupakan waktu yang tepat dalam aplikasi, karena waktu tersebut merupakan masa rentan perkembangan OPT. Sering terjadinya hujan pada siang dan sore hari, menjadi salah satu sebab aplikasi pada saat penelitian dilakukan pada pagi hari. Keadaan ini tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap efektifitas biofungisida, dibuktikan dengan intensitas serangan yang diamati setelah aplikasi dilaksanakan.
5. Tepat cara, dilakukan dengan mencermati kode 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 direndam dengan air 1 malam untuk mengaktifkan bakteri dan cara aplikasi dengan disemprotkan menyeluruh ke bagian tanaman.
6. Tepat mutu, kerapatan 1×10^6 cfu/gram pada tiap bahan aktif merupakan syarat minimal kerapatan bakteri untuk bisa diaplikasikan dilahan.

B. Komponen Pertumbuhan

Hasil pengukuran untuk komponen pertumbuhan disajikan dalam grafik berikut :



Perlakuan konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* 1×10^6 cfu/gram dan *Geobacillus sp* 1×10^6 cfu/gram tidak memberikan perbedaan nyata terhadap rerata tinggi tanaman dan rerata jumlah daun terlihat dari hasil sidik ragam.

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

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

Secara umum, tanaman bawang merah tidak ada gejala fitotoksisitas gejala fisiologis maupun gejala abnormal lainnya akibat aplikasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* dengan berbagai tingkat konsentrasi yang berbeda.

Tidak ada beda nyata antar perlakuan ini, dipengaruhi oleh faktor internal (genetis tanaman) maupun faktor eksternal (lingkungan). Faktor internal adalah faktor penurunan sifat yang diwariskan dari induk kepada keturunannya dengan sifat yang sesuai dengan induknya, sehingga tinggi dan jumlah daun tanaman tidak ada beda nyata diantara perlakuan.

Semakin bertambahnya umur tanaman, jumlah daun yang bertambah terbentuk seiring dengan bertambahnya tinggi tanaman pada tanaman bawang merah. Pada tanaman jumlah primordial daun yang terbentuk menentukan banyak sedikitnya jumlah daun, walaupun pemberian perlakuan biofungisida disetiap perlakuan konsentrasinya berbeda namun jumlah daunnya yang terbentuk disetiap perlakuan relatif sama.

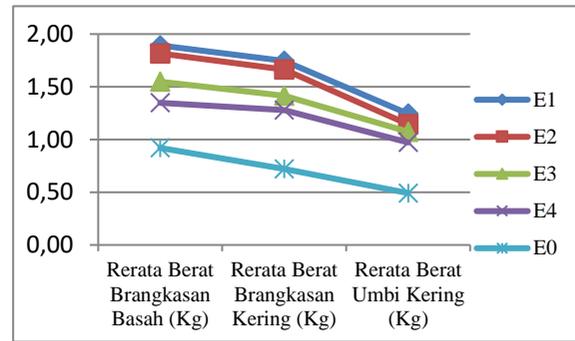
Faktor luar (lingkungan) antara lain curah hujan, suhu, serta intensitas cahaya diduga juga besar pengaruhnya terhadap tinggi tanaman. Sugiharyanto (2007) menyatakan bahwa bila tanaman tumbuh pada intensitas radiasi matahari rendah, seolah tanaman terlihat lebih subur karena tanaman lebih tinggi, daun-daun rimbun, tetapi sebenarnya tanaman tersebut lemah, sebaliknya bila intensitas terlalu tinggi terlihat pertumbuhan tanaman seolah 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.

Budidaya tanaman bawang merah saat penelitian berlangsung pada musim hujan dengan curah hujan yang cukup tinggi, namun hal ini tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

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

C. Komponen Hasil

Berikut disajikan grafik pengaruh berbagai taraf konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* terhadap parameter komponen hasil :



Hasil uji jarak berganda Duncan's 5% pengaruh berbagai taraf konsentrasi biofungisida bahan aktif *Streptomyces sp* dan *Geobacillus sp* terhadap parameter komponen hasil disajikan pada tabel dibawah ini.

Perlakuan	Komponen Hasil		
	Berat Brangkasan Basah (kg)	Berat Brangkasan Kering (kg)	Berat Umbi 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

Notifikasi dengan satu huruf yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata.

Pada table uji Jarak Berganda Duncan's 5% 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.

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

Pemupukan awal dan susulan dengan menggunakan NPK juga mempengaruhi berat brangkasan basah. Fungsi dari unsur P adalah sebagai pertumbuhan akar, bunga, 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, menurut Pranata (2004) peran unsur mikro seperti Mn, Fe, Zn, dan Mg sebagai

kofaktor enzim yang mendorong meningkatnya aktivitas metabolisme di dalam tubuh tanaman.

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

Selain parameter brangkasan basah, uji jarak berganda Duncan's 5% pada parameter berat brangkasan kering juga 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 brangkasan basah maupun setelah dikeringkan karena tidak menimbulkan residu kimia.

Demikian pula dengan parameter berat umbi kering, 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.

Menurut Salisbury dan Ross (1995), berat umbi kering merupakan hasil penimbangan brangkasan kering yang telah dikeringkan dihilangkan daun dan akarnya. Terjadinya penyusutan berat mengindikasikan pengurangan jumlah kadar air umbi setelah di oven.

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

D. Rangkuman Hasil Penelitian

Rangkuman hasil penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Parameter	Sumber Keragaman (SV)	Nilai	
		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 :

ns : Berbeda tidak nyata
* : Berbeda nyata
** : Sangat berbeda nyata

E. Tingkat Efikasi Biofungisida

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

Perlakuan (treatment)	Indek Efikasi (%)
E1 (1,50 gr/ liter)	76.19
E2 (1,25 gr/ liter)	75.39
E3 (1,00 gr/ liter)	73.27
E4 (0,75 gr/ liter)	69.48
E0 (perlakuan petani)	-1.65

Data tabel indek efikasi 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 %.

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 x 10⁶ cfu/gram dan *Geobacillus sp* 1 x 10⁶ cfu/gram dengan konsentrasi paling efektif sebanyak 1,50 gr/ liter.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, Arifin. 1990. *Hortikultura*. Andy Offset. Yogyakarta.
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Aveling, T. A. S. 1998. *Purple Blotch (Alternaria porri) Of Onion*. Recent Research Developments in Plant Pathology 2: 63-76.
- Cox, Caroline. 1998. *Journal of Pesticide reform/Summer*. Vol.18. No. 2141.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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).
- Pranata, A.S. 2004. *Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Rahayu, E., dan N. Berlian. 2004. *Bawang Merah. Penebar Swadaya*. Depok.
- Sabaratanam 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.
- Sigeo, 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.
- Sumarni, N., dan A. Hidayat. 2005. *Budidaya Bawang Merah*. 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.
- Wibowo, Singgih. 1994. *Budidaya Bawang Putih, Merah, dan Bombay*. Jakarta: Penebar Swadaya.