**PENGARUH KONSENTRASI AGENS HAYATI *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *CEPAE* AVIRULEN TERHADAP PENURUNAN INTENSITAS PENYAKIT LAYU FUSARIUMPADA TANAMAN TOMAT**

Noviana Sejati

Program Studi Agroteknologi Fakultas Agroindustri

Universitas Mercu Buana Yogyakarta

***ABSTRACT***

*Fusarium wilt in tomatoes is a wilt disease caused by the pathogen of F. oxysporum f. sp. lycopersici. This pathogen lives in the soil and is soil borne. Besides that, Fusarium pathogen also attacks the xylem of the host plant. One of the biological agents that can be used to control Fusarium wilt disease is avirulent F. oxysporum f. sp. cepae. The purpose of this study was to determine the effect of the appropriate concentration and concentration of the biological agent F. oxysporum f. sp. cepae avirulent to reduce the intensity of fusarium wilt disease in tomato plants. This research was carried out from November 2021 to March 2022 at UPT Experimental Gardens belonging to the University of Mercu Buana Yogyakarta. This study was arranged using a single factor Completely Randomized Design (CRD), namely the effect of the concentration of biological agents avirulent F. oxysporum f. sp. cepae. This study consisted of four treatments, namely control (without biological agents), a concentration of 104 spores/ml water, 105 spores/ml water and a concentration of 106 spores/ml water. The results showed that the treatment with concentrations of biological agents F. oxysporum f. sp. cepae avirulent 105 spores/ml water was the best concentration that can reduce the intensity of Fusarium wilt disease in tomato plants.*

**Keywords:** *Concentration of biological agents, F. oxysporum f. sp. Avirulent cepae, Fusarium wilt disease, F. oxysporum f. sp. lycopersici, Tomato plant.*

**PENDAHULUAN**

Tanaman tomat termasuk kedalam jenis tanaman sayuran dari keluarga *Solanaceae* yang bukan hanya berfungsi sebagai tanaman sayur tetapi juga sebagai buah untuk dikonsumsi secara langsung selain itu, tomat juga dapat dimanfatakan sebagai olahan saus. Maka dari itu, tomat mudah dijumpai di pasar-pasar tradisional maupun di swalayan. Karena faktor inilah tomat memiliki ruang sendiri di pasaran tidak hanya dalam skala rumah tangga tetapi juga digunakan dalam skala industri. Maka dari itu, petani masih menjadikan tanaman tomat menjadi salah satu komoditas pilihan untuk dibudidayakan karena memiliki eksistensi di pasaran.

Penyakit layu Fusarium merupakan salah satu penyakit yang dikhawatirkan oleh petani hortikultura karena dapat menimbulkan kegagalaan panen. Menurut pendapat Wibowo (2007) bahwa, penyakit layu Fusarium ini mengakibatkan kerusakan yang besar pada tanaman tomat, sehingga menimbulkan kerugian 20-30%.

Pengendalian dengan memanfaatkan agens hayati yang ramah lingkungan perlu dikembangkan untuk mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan dari penggunaan fungisida sintetis. Salah satu agens hayati yang dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan penyakit layu Fusarium adalah dengan agens hayati *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen. *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen adalah jamur nonpatogen yang mampu bertahan hidup di dalam tanah dalam jangka waktu yang lama. Patogen ini hidup secara internal di dalam jaringan tanaman induknya. Penggunaan agens hayati untuk pengendalian hayati merupakan salah satu metode pengendalian yang ramah lingkungan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan diteliti pengaruh konsentrasi agens hayati tersebut untuk menurunkan intensitas penyakit layu Fusarium pada tanaman tomat.

**MATERI DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Agronomi Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta dan di kebun percobaan Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta yang ada di Gunung Bulu, Sedayu, Bantul, Yogyakarta. Penelitian berlangsung pada bulan November 2021 sampai dengan bulan Maret 2022.

1. **Rancangan Percobaan**

Penelitian ini merupakan penelitian faktor tunggal dengan 4 perlakuan dan tiap-tiap perlakuan menggunakan 10 polybag (10 tanaman) yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan. Perlakuan tersebut adalah :

P1 = Kontrol (tanpa Agens Hayati)

P2 = Agens hayati dengan konsentrasi 104 spora/ml air

P3 = Agens hayati dengan konsentrasi 105 spora/ml air

P4 = Agens hayati dengan konsentrasi 106 spora/ml air

1. **Pembuatan Konsentrasi Agens Hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* Avirulen**

Pembuatan konsentrasi agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* Avirulen dimulai dari inokulum biakan murni yang sudah diinkubasi selama 2 minggu di dalam media PDB diblender. Setelah itu, dilakukan perhitungan jumlah spora dengan hemositometer di mikroskop dengan perbesaran 10x40. Setelah didapatkan perhitungan jumlah spora dibuat konsentrasi awal. Lalu, diencerkan sesuai dengan perlakuan yang akan digunakan.

1. **Waktu Aplikasi Agens Hayati** ***F. oxysporum* f. sp. *cepae* Avirulen**

Waktu aplikasi agens hayati dilakukan sebelum transplanting dengan cara menuangkan suspense spora agens hayati pada lubang tanam sebanyak 80 ml/tanaman. dengan cara menuangkan suspensi agens hayati ke dalam lubang tanam. Dosis aplikasi agens hayati sebanyak 80 ml/polybag.

1. **Uji Virulensi dan Ketahanan Tanaman Tomat**

Kegiatan inokulasi ini dilakukan dengan menyiram benih tomat yang ditanam pada bak pengecambah dengan *F. oxsysporum* f. sp. *lycopersici* (Freeman *et al.,* 2002 dalam Nugroho *et al.,* 2011). Setelah itu, menghitung tanaman yang menunjukkan gejala layu dengan mengamati intensitas penyakit pada bibit tomat tersebut yang ditanam pada bak pengecambah dengan jumlah tiap sampel varietas 10 tanaman.

1. **Inokulasi Patogen**

Inokulasi patogen dilakukan selama 4 hari sebelum bibit ditanam di polybag dengan cara mencampur suspensi spora patogen penyakit layu Fusarium ke dalam media tanam dengan dosis 20 ml/polybag dengan konsentrasi spora 106 spora/ml air per polybag.

1. **Pemeliharaan Tanaman**

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan dan penggemburan tanah, pemupukan, pemasangan ajir, pemangkasan tunas air dan pengendalian hama. Pemupukan dilakukan setelah tanaman hidup sekitar satu minggu setelah ditanam, dengan cara memberikan pupuk urea, TSP dan KCl dengan perbandingan 1:1:1 untuk setiap tanaman 1 g. Pemupukan dilakukan di sekeliling tanaman pada jarak lebih kurang 3 cm dari batang tanaman tomat. Pemupukan kedua dilakukan ketika tanaman tomat berumur 3 minggu sesudah tanaman berupa campuran urea dan KCl sebanyak 5 g. Pemupukan dilakukan di sekeliling batang tanaman sejauh 5 cm. pemupukan lanjutan pada umur 6-7 minggu dapat dipupuk lagi dengan urea, TSP dan KCl sebanyak 5 g. Jarak pemupukan dari batang dibuat makin jauh yakni lebih kurang 7 cm (Suwansih, 2020).

1. **Pengamatan**

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi :

1. Perkembangan penyakit layu fusarium yang terdiri dari :
2. Uji virulensi dan ketahanan tanaman tomat, dalam uji virulensi ini yang diamati adalah jumlah bibit yang menunjukkan gejala layu, bibit yang sehat, bibit tomat yang tidak tumbuh dan bibit tomat yang mati.
3. Intensitas penyakit layu *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici,* pengamatan intensitas serangan penyakit dilakukan setiap minggu dan perhitungan dilakukan saat panen, persentase keparahan dihitung dengan menggunakan rumus :

Tingkat Keparahan Penyakit =

Keterangan :

n = Jumlah daun yang layu tiap kategori serangan

v = Skor tiap kategori serangan

N = Jumlah total daun yang diamati

4 = Kategori infeksi tertinggi

1. Insidensi penyakit layu *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici,* pengamatan dilakukan setiap minggu dan perhitungan dilakukan saat panen, dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

I =

Keterangan :

I = Insidensi Penyakit

a = Jumlah tanaman yang menunjukkan gejala penyakit

b = Jumlah total tanaman

2.) Variabel pertumbuhan terdiri dari, jumlah daun, tinggi tanaman, diameter batang, bobot segar daan bobot kerig tanaman, panjang akar dan volume akar.

3.) Variabel hasil terdiri dari, jumlah buah (terdiri dari jumlah buah per panen dan jumlah buah per tanaman), bobot buah (terdiri dari bobot buah per panen dan bobot buah per tanaman), panjang buah dan diameter buah.

1. **Analisis Data**

Data yang didapat dianalisis dengan sidik ragam Annova uji F, dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang berpengaruh nyata pada uji F akan dilanjutkan menggunakan DMRT pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh terbaik dari setiap perlakuan.

**Hasil dan Pembahasan**

Pengaruh konsentrasi agens hayati *F. oxyssporum* f. sp. *cepae* avirulen paada intensitas penyakit layu fusarium menunjukkan gejala layu Fusarium muncul pada pengamatan 3 Minggu Setelah Tanam hingga pengamatan terakhir yaitu 8 Minggu Setelah Tanam. Perlakuan konsentrasi agens hayati 105 spora/ml menunjukkan penekanan persentase intensitas penyakit layu terbaik dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi lainnya. Intensitas penyakit pada umur 3 MST sebesar 2,66% dan pada pengamatan terakhir umur 8 MST persentase intensitas penyakitnya menjadi 35,66% (Tabel 1.)

1Tabel 1. Rerata intensitas penyakit layu Fusarium dari berbagai perlakuan konsentrasi agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae*  Avirulen

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan (Konsentrasi agens hayati/polybag) | Intensitas Penyakit (%)  Minggu Setelah Tanam | | | | | |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Tanpa agens hayati | 11,40 a | 17,53 a | 24,86 a | 37,20 a | 46,00 a | 50,66 a |
| 104 spora/ml air | 7,00 b | 12,13 b | 19,33 b | 25,46 b | 37,40 b | 44,33 b |
| 105 spora/ml air | 2,66 c | 4,66 d | 8,33 c | 10,93 c | 26,66 c | 35,66 d |
| 106 spora/ml air | 4,53 c | 7,66 c | 12,53 c | 19,40 b | 30,93 c | 39,33 c |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak

Berbeda nyata menurut Uji Lanjut DMRT taraf 5%

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi Agens Hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen berpengaruh pada penurunan intensitas penyakit layu Fusarium pada tanaman tomat. Menurut pendapat Semangun (2007), bahwa agensia pengendalian hayati merupakan mikroorganisme yang memiliki sifat antagonis yang digunakan dalam bidang pertanian, mikroorganisme ini memiliki kemampuan memproduksi senyawa toksik yang dapat menekan pertumbuhan patogen.

Sedangkan, pemberian konsentrasi Agens Hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen tidak berpengaruh pada penurunan insidensi penyakit layu Fusarium pada tanaman tomat (Tabel 2.)

Tabel 2. Rerata insidensi penyakit Rerata insidensi penyakit layu Fusarium dari berbagai perlakuan konsentrasi konsentrasi agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan (Konsentrasi agens hayati/polybag) | Insidensi Penyakit (%)  Minggu Setelah Tanam | | | | | |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Tanpa agens hayati | 46,66 a | 66,66 a | 66,66 a | 93,33 a | 100,00 a | 100,00 a |
| 104 spora/ml air | 53,33 a | 73,33 a | 86,66 a | 86,66 a | 40,00 c | 40,00 a |
| 105 spora/ml air | 46,66 a | 60,00 a | 66,66 a | 66,66 a | 73,33 bc | 80,00 a |
| 106 spora/ml air | 60,00 a | 73,33 a | 73,33 a | 80,00 a | 80,00 ab | 80,00 a |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut DMRT taraf 5%

Hasil pengamatan di lapangan dan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi agens hayati tidak berpengaruh nyata terhadap insidensi penyakit. Hal ini disebabkan karena kondisi lingkungan sehingga mempengaruhi nilai insidensi penyakit. Insidensi penyakit merupakan kejadian suatu penyakit yang menunjukkan sebaran penyakit. Sebaran penyakit juga dapat dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban. Keadaan fisiologis suatu tanaman dapat berupa senyawa yang dihasilkan oleh tanaman untuk mempertahankan diri dari patogen sebelum diinokulasikan agens hayati.

Meskipun pemberian agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen berpengaruh terhadap penurunan intensitas penyakit laayu Fusarium pada tomat tetapi tidak berpengaruh terhadap variabel pertumbuhan jumlah daun, tinggi tanaman, bobot segar dan bobot kering tanaman, panjang akar dan volume akar (Tabel 3.)

Tabel 3. Rerata tinggi tanaman dari berbagai perlakuan konsentrasi agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen pada pengamatan 2-8 MST

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan (Konsentrasi agens hayati/polybag) | Tinggi Tanaman (cm)  Minggu Setelah Tanam | | | | | |  |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Tanpa agens hayati | 26,52 a | 42,51 a | 58,71 a | 68,54 a | 73,56 a | 79,04 a | 81,20 a |
| 104 spora/ml air | 23,30 a | 41,26 a | 60,62 a | 67,72 a | 69,24 a | 71,16 a | 72,86 a |
| 105 spora/ml air | 25,38 a | 40,88 a | 59,88 a | 69,90 a | 79,56 a | 86,47 a | 88,32 a |
| 106 spora/ml air | 23,54 a | 35,78 a | 47,41 a | 52,18 a | 56,93 a | 58,92 a | 62,48 a |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut DMRT taraf 5%

Tabel 4. Rerata jumlah daun dari berbagai perlakuan konsentrasi agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen pada pengamatan 2-8 MST

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan (Konsentrasi agens hayati/polybag) | Jumlah Daun (Helai)  Minggu Setelah Tanam | | | | | | |  |
| 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Tanpa agens hayati | 23,33 a | 41,06 a | | 69,93 a | 100,06 a | 114,40 a | 127,13 a | 137,53 a |
| 104 spora/ml air | 20,13 a | | 40,33 a | 76,00 a | 93,26 a | 104,40 a | 114,93 a | 117,06 a |
| 105 spora/ml air | 19,66 a | | 36,00 a | 82,33 a | 110,53 a | 122,40 a | 137,00 a | 139,40 a |
| 106 spora/ml air | 17,13 a | | 27,06 a | 58,73 a | 95,20 a | 103,26 a | 112,33 a | 118,26 a |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut DMRT taraf 5%

6 Tabel 6. Rerata bobot segar dan kering tanaman dari berbagai perlakuan konsentrasi agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Perlakuan (Konsentrasi agens hayati/polybag) | Rerata Bobot Segar Tanaman (g) | Rerata Bobot Kering Tanaman (g) |
| Tanpa agens hayati | 65,00 a | 16,34 a |
| 104 spora/ml air | 89,23 a | 12,60 a |
| 105 spora/ml air | 47,54 a | 5,64 a |
| 106 spora/ml air | 119,45 a | 18,60 a |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut DMRT taraf 5%

7 Tabel 7. Rerata panjang dan volume akar tanaman tomat dari berbagai perlakuan konsentrasi agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Perlakuan (Konsentrasi agens hayati/polybag) | Rerata Panjang Akar (cm) | Rerata Volume Akar (ml) |
| Tanpa agens hayati | 13,45 a | 7,51 a |
| 104 spora/ml air | 14,30 a | 10,36 a |
| 105 spora/ml air | 17,91 a | 12,33 a |
| 106 spora/ml air | 17,60 a | 9,18 a |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut DMRT taraf 5%

Hasil pengamatan dan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan dari berbagai macam konsentrasi agens hayati *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen tidak berpengaruh pada tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar, bobot kering tanaman, panjang akar dan volume akar tanaman tomat. Hal ini disebabkan karena persentase intensitas penyakit layu Fusarium yang menyerang antar perlakuan tanaman tomat masih rendah yaitu rata-rata dari keempat perlakuan baik perlakuan tanpa agens hayati dan dikendalikan dengan agens hayati masih dalam kategori skala keparahan penyakit skor 2. Nugroho *et al.* (2015) menambahkan bahwa, mikrob mampu mempengaruhi pertumbuhan tanaman apabila mikrob tersebut mampu menghasilkan senyawa metabolit yang mampu menginduksi tanaman, selain itu isolat-isolat terpilih antagonis yang tidak menghasilkan senyawa metabolit khusus maka isolat tersebut tidak mampu meningkatkan komponen pertumbuhan tanaman.

Sedangkan, perlakuan konsentrasi agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen 105 spora/ml adalah perlakuan terbaik yang berpengaruh pada diameter batang diantara perlakuan yang lain yaitu sebesar 16,70 mm. Sedangkan pada perlakuan tanpa agens hayati diameter batangnya terendah dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi yang lain yaitu sebesar 10,38 mm (Tabel 5.)

Tabel 5. Rerata diameter batang dari berbagai perlakuan konsentrasi agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan (Konsentrasi agens hayati/polybag) | Rerata Diameter Batang (mm) |
| Tanpa agens hayati | 10,38 c |
| 104 spora/ml air | 10,65 c |
| 105 spora/ml air | 16,70 a |
| 106 spora/ml air | 11,91 bc |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut DMRT taraf 5%

Pada perlakuan konsentrasi 105 spora/ml air merupakan perlakuan pemberian konsentrasi agens hayati yang dapat menekan laju intensitas penyakit layu Fusarium yang menyerang daerah pembuluh angkut *xylem* yang ada pada tanaman. Sehingga, jalur pengangkutan air dan unsur hara tidak terhambat akibat adanya patogen layu Fusarium. Karena faktor tersebut diameter batang terkecil pada perlakuan tanpa agens hayati yaitu dengan rata-rata sebesar 10,38 mm.

Penurunan intensitas penyakit layu Fusarium juga berpengaruh nyata terhadap bobot buah per panen dan jumlah buah per panen pertama (Tabel 8. dan Tabel 10.)

Tabel 8. Rerata jumlah buah per panen dari berbagai perlakuan konsentrasi agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan (Konsentrasi Agens Hayati/Polybag) | Rerata Jumlah Buah  Panen Ke- (Buah) | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Tanpa agens hayati | 1,33 bc | 1,16 a | 1,11 a | 1,75 a | 1,25 a |
| 104 spora/ml air | 1,00 c | 1,50 a | 2,66 a | 2,00 a | 2,00 a |
| 105 spora/ml air | 1,50 a | 1,77 a | 1,27 a | 2,27 a | 2,33 a |
| 106 spora/ml air | 1,00 c | 2,00 a | 2,08 a | 2,33 a | 1,66 a |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut DMRT taraf 5%

Tabel 10. Rerata bobot buah per panen dari berbagai perlakuan konsentrasi agens haya*ti F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan (Konsentrasi Agens Hayati/Polybag) | Rerata Bobot Buah Per Panen  Panen Ke- (g) | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Tanpa agens hayati | 24,33 ab | 30,50 a | 21,44 a | 39,50 a | 19,50 a |
| 104 spora/ml air | 18,50 c | 55,25 a | 111,33 a | 40,00 a | 33,50 a |
| 105 spora/ml air | 51,16 a | 54,50 a | 41,66 a | 72,50 a | 41,44 a |
| 106 spora/ml air | 24,00 bc | 45,75 a | 106,33 a | 60,16 a | 28,33 a |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut DMRT taraf 5%

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa rerata jumlah buah per panen dari berbagai perlakuan konsentrasi agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per panen pada panen pertama dengan rata-rata jumlah buah per panen tertinggi yaitu pada perlakuan konsnetrasi agens hayati 105 spora/ml air yaitu 1,50 buah dan pada pemanenan terakhir adalah 2,33 buah. Hal ini disebabkan karena pada tanaman perlakuan konsentrasi agens hayati 105 spora/ml air dapat menurunkan intensitas penyakit layu Fusarium, sehingga laju pengangkutan air dan unsur hara pada jaringan *xylem* tidak ada hambatan. Karena, patogen *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* menyerang bagian jaringan pembuluh *xylem* yang ada di dalam tanaman.

Sedangkan, pada pemanenan kedua hingga pemanenan terakhir pemberian konsentrasi agens hayati tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per panen, hal ini disebabkan karena banyak buah tomat yang berwarna hijau ataupun merah yang terserang patogen layu *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* dan buah tomatnya jatuh dari tanamannya sebelum di panen.

Sedangkan, pemberian perlakuan agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah dan bobot buah total per tanaman (Tabel 9. dan Tabel 11.)

9 Tabel 9. Rerata jumlah buah total per tanaman dari berbagai perlakuan konsentrasi agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ulangan | Perlakuan | | | | Total Ulangan (Buah) |
| Tanpa Agens Hayati | 10⁴ spora/ml air | 10⁵ spora/ml air | 10⁶ spora/ml air |
| 1 | 11,00 | 13,00 | 21,00 | 4,00 | 49,00 |
| 2 | 5,00 | 0,00 | 23,00 | 25,00 | 53,00 |
| 3 | 8,00 | 12,00 | 13,00 | 11,00 | 44,00 |
| Total Perlakuan (Buah) | 24,00 | 25,00 | 57,00 | 40,00 | 146,00 |
| Rerata (Buah) | 8,00 a | 12,50 a | 19,00 a | 13,33 a |  |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut DMRT taraf 5%

Tabel 11. Rerata bobot buah total per tanaman dari berbagai perlakuan konsentrasi agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ulangan | Perlakuan | | | | Total Ulangan (g) |
| Tanpa Agens Hayati | 10⁴ spora/ml air | 10⁵ spora/ml air | 10⁶ spora/ml air |
| 1 | 191,33 | 258,16 | 228,33 | 81,00 | 758,82 |
| 2 | 110,00 | 0,00 | 257,50 | 266,83 | 682,33 |
| 3 | 95,50 | 240,50 | 298,00 | 292,00 | 953,00 |
| Jumlah Perlakuan (g) | 396,83 | 498,66 | 783,83 | 639,83 | 2394,15 |
| Rerata (g) | 123,27 a | 249,33 a | 261,27 a | 213,27 a |  |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut DMRT taraf 5%

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa rerata jumlah buah tomat yang terdiri dari jumlah buah per panen dan jumlah buah total per tanaman dari berbagai perlakuan konsentrasi agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah total per tanaman. Hal ini disebabkan karena, Jamur patogen penyebab penyakit layu Fusarium menyerang jaringan *xylem* maka, sistem pengangkutan air dan nutrisi dari akar diedarkan untuk pembentukan buah juga ikut terhambat selain itu, jamur patogen Fusarium ini juga menyerang buah tomat yang masih hijau, jika buah tomat yang masih hijau terserang fusrium maka buah tomat tidak dapat sampai ke masak fisiologis karena buah tomat akan jatuh sebelum masak fisiologis, meskipun sudah diberi perlakuan agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen tidak dapat memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah buah.

Perlakuan pemberian konsentrasi agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen juga tidak berpengaruh nyata terhadap panjang buah daan diameter buah (Tabel 12 dan Tabel 13)

12 Tabel 12. Rerata panjang buah tomat dari berbagai perlakuan konsentrasi agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan (Konsentrasi Agens Hayati/Polybag) | Rerata Panjang Buah  Panen Ke- (mm) | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Tanpa agens hayati | 39,86 a | 44,34 a | 35,21 a | 41,76 a | 29,02 a |
| 104 spora/ml air | 26,05 a | 40,96 a | 42,80 a | 39,66 a | 35,54 a |
| 105 spora/ml air | 37,44 a | 39,71 a | 44,22 a | 39,02 a | 40,41 a |
| 106 spora/ml air | 40,01 a | 42,36 a | 35,39 a | 38,72 a | 38,70 a |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut DMRT taraf 5%

Tabel 13. Rerata diameter buah tomat dari berbagai perlakuan konsentrasi agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan (Konsentrasi Agens Hayati/Polybag) | Rerata Diameter Buah  Panen Ke- (mm) | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Tanpa agens hayati | 40,21 a | 39,71 a | 28,42 a | 35,29 a | 28,03 a |
| 104 spora/ml air | 27,05 a | 43,79 a | 36,88 a | 38,14 a | 32,57 a |
| 105 spora/ml air | 37,92 a | 36,41 a | 38,10 a | 35,75 a | 36,49 a |
| 106 spora/ml air | 40,01 a | 38,50 a | 32,88 a | 34,74 a | 34,71 a |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut DMRT taraf 5%

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa dari berbagai perlakuan konsentrasi agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen tidak berpengaruh nyata terhadap panjang buah dan diameter buah. Hal ini disebabkan karena, faktor patogen penyebab layu fusarium menghambat jaringan *xylem*, sehingga air dan unsur hara tidak maksimal untuk diedarkan dalam menunjang pembentukan diameter dan panjang buah.

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* Avirulen dapat menurunkan intensitas penyakit layu fusarium pada tanaman tomat.
2. Konsentrasi agens hayati 105 spora/ml merupakan konsentrasi terbaik dalam menurunkan intensitas penyakit layu fusarium pada tanaman tomat.
3. Konsentrasi agens hayati 105 spora/ml berpengaruh terhadap jumlah buah dan bobot buah per panen pada panen pertama, tetapi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tomat kecuali diameter batang.

**Daftar Pustaka**

Nugroho, B., Astriani, D. dan Mildaryani, W. 2011. Variasi Virulensi Isolat *Fusarium oxysporum* f. sp. cepae Pada Beberapa Varietas Bawang Merah. Agrin. 15 (1).

Wibowo, A. 2007. Colonization of Tomato Root by Antagonistic Bacterial Strains to Fusarium Wilt of Tomato.

Suwansih Dwi. 2020. Aplikasi *Trichoderma* SPP. Terhadap Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). Skripsi Prodi Agroteknologi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Riau.

Semangun, 2007. Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Nugroho W A. Hadiwiyono. Sudadi. 2015. Potensi Jamur Perakaran sebagai Agens Pengendalian Hayati Penyakit Moler (*Fusarium oxysporum* f. sp. *Cepae*) pada Bawang Merah. Agrosains 17 (1). 4-8.