

## **APLIKASI PUPUK KANDANG DIPERKAYA *TRICHODERMA SP.* UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI DAN PENGENDALIAN *FUSARIUM SP.* PADA BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum L.*)**

**Shabila Khoirunnisa<sup>1</sup>, Eny Fuskhah<sup>2</sup>, dan Endang Dwi Purbajanti<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

<sup>3</sup>Dosen Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. 50275, Indonesia.

E-Mail: shabilaakh@gmail.com, eny\_fuskhah@yahoo.com

Submit: 15-3-2022

Revisi: 23-6-2022

Diterima: 11-8-2022

### **ABSTRAK**

**Aplikasi Pupuk Kandang Diperkaya *Trichoderma sp.* Untuk Peningkatan Produksi Dan Pengendalian *Fusarium sp.* Pada Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*).** Bawang merah merupakan salah satu komoditas hortikultura di Indonesia yang mempunyai kontribusi besar terhadap perekonomian. Penelitian dilaksanakan pada November 2020 sampai Februari 2021 di Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman dan *Greenhouse* Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 4 x 2 dengan 3 ulangan sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Faktor pertama adalah aplikasi pupuk kandang dan dosis *Trichoderma sp.* meliputi T<sub>0</sub> = 0 g/pot., T<sub>1</sub> = 10 g/pot., T<sub>2</sub> = 20 g/pot., T<sub>3</sub> = 30 g/pot. Faktor kedua yaitu inokulasi *Fusarium sp.* (F) meliputi F<sub>0</sub> = Tanpa Inokulasi *Fusarium sp.*, F<sub>1</sub> = Inokulasi *Fusarium sp.* Variabel pengamatan meliputi keparahan penyakit, kadar klorofil daun, tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, jumlah umbi dan berat umbi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang yang diperkaya dosis *Trichoderma sp.* secara signifikan dapat menekan keparahan penyakit *Fusarium sp.* bawang merah, tetapi tidak memberikan pengaruh nyata pada kadar klorofil daun, tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, jumlah umbi dan berat umbi. Perlakuan pupuk kandang yang diperkaya *Trichoderma sp.* dengan dosis 10g/pot yang diberikan sebelum tanam dapat mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh *Fusarium sp.* Perlakuan pupuk kandang yang diperkaya dengan berbagai dosis *Trichoderma sp.* belum dapat meningkatkan produksi bawang merah pada perlakuan tanpa inokulasi *Fusarium sp.* dan inokulasi *Fusarium sp.*

**Kata kunci :** Bawang merah, *Fusarium sp.*, *Trichoderma sp.*

### **ABSTRACT**

**Application of Manure Enriched with *Trichoderma sp.* For Increased Production and Control of *Fusarium sp.* On Shallots (*Allium Ascalonicum L.*).** Shallots are one of the horticultural commodities in Indonesia that have a major contribution to the economy. The research was conducted from November 2020 to February 2021 at the Ecology and Plant Production Laboratory and Greenhouse of the Faculty of Animal Husbandry and Agriculture, Diponegoro University, Semarang, Central Java Province. The research design used a completely randomized design with a 4 x 2 factorial pattern with 3 replications in order to obtain 24 experimental units. The first factor is the application of manure and dosage of *Trichoderma sp.* include T<sub>0</sub> = 0g/pot., T<sub>1</sub>=10g/pot, T<sub>2</sub>=20g/pot, T<sub>3</sub>=30g/pot. The second factor was *Fusarium sp.* (F) includes F<sub>0</sub> = No *Fusarium sp.* Inoculation, F<sub>1</sub> = *Fusarium sp.* Inoculation. Observation variables included disease severity, leaf chlorophyll content, plant height, number of leaves, number of saplings, number of tubers and tuber weight. The results showed that the application of manure and dose of *Trichoderma sp.* can significantly reduce the severity of *Fusarium sp.* on shallots, but had no significant effect on leaf chlorophyll content, plant height, number of leaves, number of saplings, number of tubers and tuber weight. Treatment of manure enriched by *Trichoderma sp.* with a dose of 10g/pot given before planting can control diseases caused by *Fusarium sp.* Treatment of manure enriched with various doses of *Trichoderma sp.* have not been able to increase the production of shallots in the treatment without *Fusarium sp.* and with *Fusarium sp.* inoculation.

**Keywords :** *Fusarium sp.*, Shallots, *Trichoderma sp.*

## 1. PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan salah satu komoditas hortikultura di Indonesia yang mempunyai kontribusi besar terhadap perekonomian. Produksi bawang merah secara nasional pada tahun 2016 - 2020 cenderung berfluktuatif dengan rata-rata produktivitas sekitar 9,64 ton/ha (BPS, 2020). Angka tersebut terbilang masih rendah dimana potensi hasil bawang merah dapat mencapai sekitar 20 ton/ha (Juwanda dan Wadli, 2018). Produktivitas bawang merah dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya gangguan penyakit layu fusarium atau moler. Silalahi *et al.* (2020) menyatakan bahwa layu fusarium berasal dari patogen *Fusarium sp.* yang cukup menimbulkan kerusakan dan menyebabkan kehilangan hasil umbi mencapai 50% hingga gagal panen.

Pengendalian penyakit pada bawang merah banyak dilakukan dengan menggunakan fungisida. Fungisida dinilai praktis dan mudah digunakan, namun memiliki dampak negatif berupa rusaknya ekologi tanah dan dapat menyebabkan patogen menjadi resistan terhadap bahan kimia. Upaya yang dapat dilakukan salah satunya dengan menggunakan pengendalian biologis seperti agen hayati. Salah satu agen hayati yang dapat mengendalikan layu fusarium salah satunya yaitu *Trichoderma sp.* Jamur *Trichoderma sp.* mampu mengendalikan layu fusarium dengan hiperparasitisme.

Pengendalian penyakit tanaman selain menggunakan fungisida juga dapat dilakukan dengan memperkuat jaringan tanaman dengan teknik pemupukan yang tepat. Pemupukan dengan pupuk kandang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, biologi tanah serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Laurensius (2012) menyatakan bahwa pemberian *Trichoderma sp.* yang dikombinasi dengan pupuk kandang

dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan membantu ketersediaan unsur hara sehingga tanaman dapat tumbuh lebih optimal. Aplikasi pupuk kandang dengan kombinasi *Trichoderma sp.* pada tanaman bawang merah dapat diberikan dengan dosis yang tepat agar lebih efektif untuk meningkatkan produksi dan mengendalikan penyakit tanaman bawang merah.

## 2. METODA PENELITIAN

### 2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, dan *Greenhouse* Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang pada November 2020-Februari 2021.

### 2.2. Bahan dan Alat

Bahan tanam yang digunakan adalah Bibit bawang merah Varietas Bima brebes, media tanam yaitu tanah dengan pH 6,28. Bahan-bahan kimia yang digunakan antara lain alkohol 96% dan 70%, NaClO 1%, asam laktat 88%, media PDA, *chloramphenicol*, aquades dan jagung giling.

Pupuk kandang sapi, pupuk urea, TSP dan KCl. Isolat *Trichoderma sp.*, dan *Fusarium sp.* diperoleh dari stok Laboratorium Ekologi dan Produksi tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Sedangkan alat yang digunakan dalam pengambilan sampel tanah yaitu sekop, kantong plastik, spidol dan kertas label. Alat pada budidaya bawang merah yaitu timbangan digital, timbangan manual, penggaris, alat tulis, piringan alas, kamera *handphone*. Alat yang digunakan dalam pengamatan laboratorium yaitu *scalpel*, kertas

whatman, mikropipet, mikrotip, batang penyebar, *cork borer*, ose, *haemocytometer*, *glass cover*, *handcounter*, gelas ukur, cawan petri, rak tabung, tabung reaksi, gunting, penggaris, bunsen api, *autoclave oven* dan *laminar air flow*.

### 2.3. Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dalam percobaan faktorial 4x2, dengan dua faktor perlakuan, diulang sebanyak 3 kali.

Faktor pertama adalah Aplikasi pupuk kandang diperkaya Dosis *Trichoderma sp.* (T) yang terdiri dari 4 taraf dengan dosis:

T<sub>0</sub> : 0 g/pot (sebagai kontrol)

T<sub>1</sub> = 10 g/pot,

T<sub>2</sub> = 20 g/pot,

T<sub>3</sub> = 30 g/pot.

Faktor kedua adalah Inokulasi *Fusarium sp.* (F) yang terdiri dari 2 taraf yaitu :

F<sub>0</sub> = Tanpa Inokulasi *Fusarium sp.*,

F<sub>1</sub> = Inokulasi *Fusarium sp.*

Secara keseluruhan terdapat 8 kombinasi perlakuan, yaitu sebagai berikut:

T <sub>0</sub> F <sub>0</sub>	T <sub>0</sub> F <sub>1</sub>
T <sub>1</sub> F <sub>0</sub>	T <sub>1</sub> F <sub>1</sub>
T <sub>2</sub> F <sub>0</sub>	T <sub>2</sub> F <sub>1</sub>
T <sub>3</sub> F <sub>0</sub>	T <sub>3</sub> F <sub>1</sub>

Terdapat kombinasi perlakuan 4x2x3 = 24 unit perlakuan

### 2.4. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

#### Persiapan koleksi dan kultur Isolat *Trichoderma sp.*

Isolat *Trichoderma sp.* dikoleksi dari kebun Agrotechnopark, Universitas Diponegoro. Sampel tanah diambil dengan kedalaman 0 – 15 cm di perakaran tanaman bambu. Metode yang digunakan yaitu metode pengenceran dengan mengambil tanah sebanyak 1g lalu dilarutkan kedalam aquades steril

100 ml dan dilakukan penceraan berseri hingga faktor pengenceran 10<sup>-3</sup> kemudian ditetesi 0,2 ml menggunakan mikropipet di media PDA dan disebarkan menggunakan batang penyebar. Isolat diinkubasi selama 7 hari dengan suhu 22 – 26°C. Cendawan diduga *Trichoderma sp.* kemudian dimurnikan dengan cara dipisahkan dari cendawan lain lalu ditumbuhkan pada media PDA baru.

#### Persiapan koleksi dan kultur isolat *Fusarium sp.*

Isolat *Fusarium sp.* dikoleksi dari areal lahan pertanian bawang merah warga Kecamatan Jatibarang, Kabupaten Brebes. Tanaman bawang merah yang menunjukkan gejala umum berupa layu dan daun menggulung diambil bagian umbi yang busuk atau luka, kemudian disterilkan menggunakan alkohol 70% selama beberapa detik, kemudian dimasukkan kedalam larutan NaClO 1% selama lima menit, setelah itu dicuci tiga kali dengan aquades yang sudah disterilkan selama tiga menit dan dikeringkan diatas kertas whatman lalu ditanam pada media PDA7 (*Potato Dextrose Agar*) menggunakan *scalpel*. Kultur diinkubasi pada tempat bercahaya selama 3-5 hari dengan suhu ruang 22 - 26°C.

#### Perbanyak *Trichoderma sp.*

Isolat *Trichoderma sp.* diperbanyak menggunakan media jagung. Media jagung giling dikukus selama 10 menit setelah titik didih. Jagung giling 250g di sterilisasi menggunakan *autoclave* selama 2 jam kemudian didinginkan selama 12 jam. Media jagung diberi antibiotik 2 mg/ml *chloramphenicol*. Jamur *Trichoderma sp.* diinokulasikan pada media jagung menggunakan ose dan diinkubasi selama 14 hari.

#### Perbanyak *Fusarium sp.*

Patogen diduga *Fusarium sp.* yang tumbuh kemudian di reisolasi sehingga

diperoleh isolat murni *Fusarium sp.*, kultur isolat *Fusarium sp.* yang telah murni ditumbuhkan pada media PDA yang baru menggunakan *cork borer* dan *scalpel*.

#### **Perhitungan kerapatan spora *Trichoderma sp.* dan *Fusarium sp.***

Perhitungan spora yang tumbuh pada cawan petri diambil dengan ose kemudian dimasukkan ke dalam aquades steril sebanyak 20ml kemudian dihomogenkan. Suspensi *Fusarium sp.* dan *Trichoderma sp.* diteteskan pada ruang hitung *haemocytometer* lalu ditutup dengan *glass cover* dan jumlah spora dihitung dalam kotak hitung pada 5 pandang dengan perbesaran 100x menggunakan *handcounter*. Kerapatan spora dihitung menggunakan rumus (1) (BBPTP Surabaya, 2014).

#### **Uji Daya Antagonis**

Uji daya antagonis dilakukan dengan *dual culture method* pada cawan petri yang berisi media PDA. Isolat *Trichoderma sp.* dan isolat *Fusarium sp.* dipotong menggunakan *cork borer*, kemudian diletakkan pada media PDA dengan jarak 3 cm pada garis diameter yang sama. Isolat diinkubasi selama 5 hari pada suhu ruang ( $\pm 25-30^{\circ}\text{C}$ ). Persentase daya antagonis diperoleh dengan mengukur jari - jari patogen lalu dihitung dengan menggunakan rumus (2) berikut (Seema dan Devaki, 2012) :

#### **Inokulasi *Trichoderma sp.* ke dalam pupuk kandang**

Pupuk kandang diberikan masing-masing 734 g/pot atau setara dengan 30 ton/h. Jamur *Trichoderma sp.* diinokulasikan ke pupuk kandang sesuai dengan dosis perlakuan  $T_0 = 0$  g,  $T_1 = 10$  g,  $T_2 = 20$  g,  $T_3 = 30$  g. Pupuk kandang yang telah diinokulasi kemudian diinkubasi selama 1 minggu.

#### **Persiapan media tanam**

Tanah diambil dari areal Hutan Kampus Universitas Diponegoro, Semarang. Tanah ditempatkan dalam pot ukuran 35 x 35 cm dan disterilkan menggunakan teknik sterilisasi *tyndalisasi* secara bertahap, kemudian diuapkan selama 6 jam diulang tiga kali berturut-turut dengan selang waktu 24 jam. Tanah yang sudah disterilisasi di campur dengan pupuk kandang yang sudah terkandung *Trichoderma sp.*

#### **Penanaman**

Penanaman dilakukan pada tanggal 17 Desember 2020, sebelum ditanam bibit bawang merah varietas bima brebes dipotong bagian ujung sekitar sepertiga bagian, lalu disimpan selama 2 hari.

#### **Infestasi *Fusarium sp.* pada tanaman bawang merah**

Inokulasi *Fusarium sp.* dilakukan pada tanaman bawang merah berumur 7 HST. Kerapatan spora yang digunakan untuk menginfeksi sesuai dengan standar  $10^6$ . Pemberian suspensi *Fusarium sp.* sebanyak 10 ml/tanaman. inokulasi dilakukan dengan menyiramkan suspensi pada daerah sekitar akar tanaman.

#### **Pemupukan dan Pemeliharaan**

Aplikasi pupuk diberikan dua kali yaitu 1/3 dosis rekomendasi diaplikasikan pada saat 1 MST dan 2/3 dosis diaplikasikan pada 4 MST. Pupuk urea diberikan sebanyak 1,22 gram/pot (100 kg urea/ha), pupuk TSP 1,8 g/pot (150 kg TSP/ha) dan pupuk KCl 1,22 g/pot (100 kg KCl/ha). Pemeliharaan tanaman terdiri atas kegiatan penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari.

#### **Panen**

Panen dilakukan saat tanaman memasuki 60 HST. Pemanenan dilakukan pada saat bawang merah memiliki ciri - ciri yaitu batang lemas dan umbi tersembul sebagian dipermukaan tanah.

### 2.3. Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi :

Keparahan Penyakit (%)

Keparahan penyakit diamati pada 7, 14, 21, dan 35 hsi kemudian dihitung dengan rumus (3) (Damiri, 2011). Skoring tingkat keparahan penyakit layu *Fusarium sp.* tiap daun tanaman bawang merah (Juwanda *et al.* 2016) :

- 0 Tidak ada gejala serangan
- 1  $0 < x \leq 20\%$  bagian daun yang terserang
- 2  $20 < x \leq 40\%$  bagian daun yang terserang
- 3  $40 < x \leq 60\%$  bagian daun yang terserang
- 4  $60 < x \leq 80\%$  bagian daun yang terserang
- 5  $80 < x \leq 100\%$  bagian daun yang terserang

Kadar Klorofil Daun

Parameter fisiologi dilakukan pada saat tanaman berumur 8 MST dengan pengukuran kadar klorofil daun total.

Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran parameter tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur pangkal tanaman hingga titik tumbuh tanaman menggunakan penggaris.

Jumlah daun (helai)

Jumlah daun diamati dengan menghitung helai semua daun tanaman.

Jumlah anakan (buah)

Jumlah anakan diamati dengan menghitung semua anakan bawang merah pada saat tanaman memasuki 30 HST.

Jumlah umbi dan berat umbi (buah dan gram)

Jumlah umbi dan berat umbi dihitung berdasarkan seluruh umbi bawang merah pada saat panen.

### 2.4. Analisis Data

Data yang telah diperoleh di analisis data menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) dan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5% jika terdapat pengaruh nyata perlakuan terhadap parameter yang diamati.

$$S = \frac{X}{L (mm^2) \times t (mm) \times d} \times 10^3 \quad (1)$$

- S : kerapatan spora per ml larutan  
X : rerata jumlah spora pada kotak a, b, c, d, e  
L : luas kotak hitung ( $0,04 \times 5 = 0,2 \text{ mm}^2$ )  
t : kedalaman bidang hitung (0,1 mm)  
d : faktor pengenceran

$$P = \frac{r_1 - r_2}{r_1} \times 100\% \quad (2)$$

- P : persentase hambatan  
r1 : jari-jari koloni patogen yang menjauhi koloni isolat antagonis  
r2 : jari-jari koloni patogen yang mendekati koloni isolat antagonis

$$Kp = \frac{\sum(n_i \times v_i)}{N \times V} \times 100\% \tag{3}$$

- KP : keparahan penyakit (%)
- $n_i$  : jumlah daun dari tiap kategori serangan
- $v_i$  : nilai skor tiap kategori serangan
- N : banyaknya daun yang diamati
- V : nilai skor serangan tertinggi

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Keparahan Penyakit

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi pupuk kandang dengan berbagai dosis *Trichoderma sp.* berpengaruh nyata terhadap keparahan penyakit pada tanaman bawang merah yang diinokulasi *Fusarium sp.* dan tanpa inokulasi *Fusarium sp.*

Interaksi antara aplikasi pupuk kandang dengan berbagai dosis *Trichoderma sp.* dan Inokulasi *Fusarium sp.* terjadi pada 28 dan 35 hari setelah

inokulasi (HSI). Berdasarkan tabel 1. bahwa pada 7 HSI, gejala layu mulai tampak dan meningkat pada 35 HSI. Hasil Keparahan penyakit pada 7 HSI menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi *Fusarium sp.* tidak menunjukkan beda nyata dengan perlakuan tanpa inokulasi *Fusarium sp.* Namun pada 14 HSI perlakuan tanpa inokulasi *Fusarium sp.* mulai menunjukkan gejala seperti perlakuan inokulasi *Fusarium sp.* Hal ini diduga karena bibit sudah terinokulasi *Fusarium sp.* dan sterilisasi bibit pada awal penanaman belum mampu untuk membebaskan dari jamur *Fusarium sp.*

**Tabel 1.** Rekapitulasi Data Penelitian Aplikasi Pupuk Kandang Diperkaya *Trichoderma sp.* Untuk Peningkatan Produksi Dan Pengendalian *Fusarium sp.* Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*).

Perlakuan	Keparahan Penyakit (%)					Kadar Klorofil (mg/g)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Jumlah Anakan (buah)	Jumlah Umbi (buah)	Berat Umbi (g)
	7 HSI	14 HSI	21 HSI	28 HSI	35 HSI						
Pupuk kandang diperkaya dosis <i>Trichoderma sp.</i> (T) Sidik Ragam	tn	tn	tn	**	**	tn	tn	tn	tn	tn	tn
T <sub>0</sub>	0,27	1,77	3,95	7,95 <sup>a</sup>	11,28 <sup>a</sup>	0,607	35,50	30,33	7,67	8,50	6,06
T <sub>1</sub>	0,18	1,50	2,22	2,45 <sup>b</sup>	2,45 <sup>b</sup>	0,623	34,17	27,67	8,17	9,00	7,14
T <sub>2</sub>	0,55	1,63	2,55	2,55 <sup>b</sup>	2,55 <sup>b</sup>	0,627	37,17	30,33	7,83	8,83	5,33
T <sub>3</sub>	0,52	1,22	1,50	1,72 <sup>b</sup>	1,75 <sup>b</sup>	0,638	38,75	34,50	8,33	9,17	8,32
Inokulasi <i>Fusarium sp.</i> (F) Sidik Ragam	tn	**	**	**	**	tn	**	tn	tn	tn	tn
F <sub>0</sub>	0,00	0,48 <sup>b</sup>	0,93 <sup>b</sup>	1,73 <sup>b</sup>	1,73 <sup>b</sup>	0,636	34,21 <sup>b</sup>	27,92	8,17	9,00	5,75
F <sub>1</sub>	0,76	2,58 <sup>a</sup>	4,18 <sup>a</sup>	5,61 <sup>a</sup>	7,29 <sup>a</sup>	0,612	38,58 <sup>a</sup>	33,50	7,83	8,75	7,68
Interaksi (Tx F) Sidik Ragam	tn	tn	tn	tn	**	tn	tn	tn	tn	tn	tn
T <sub>0</sub> F <sub>0</sub>	0,00	1,07	1,53	4,30	4,30 <sup>b</sup>	0,650	33,67	27,00	7,67	8,67	4,81
T <sub>1</sub> F <sub>0</sub>	0,00	0,87	1,50	1,90	1,90 <sup>bcd</sup>	0,603	32,00	17,33	7,33	8,00	6,01
T <sub>2</sub> F <sub>0</sub>	0,00	0,00	0,70	0,70	0,70 <sup>cd</sup>	0,673	34,33	31,33	8,33	9,00	5,47
T <sub>3</sub> F <sub>0</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 <sup>d</sup>	0,617	36,83	36,00	9,33	10,33	6,69
T <sub>0</sub> F <sub>1</sub>	0,53	2,47	6,37	11,60	18,27 <sup>a</sup>	0,563	37,33	33,67	7,67	8,33	7,31
T <sub>1</sub> F <sub>1</sub>	0,37	2,13	2,93	3,00	3,00 <sup>b</sup>	0,643	36,33	38,00	9,00	10,00	8,27
T <sub>2</sub> F <sub>1</sub>	1,10	3,27	4,40	4,40	4,40 <sup>b</sup>	0,580	40,00	29,33	7,33	8,67	5,19
T <sub>3</sub> F <sub>1</sub>	1,03	2,43	3,00	3,43	3,50 <sup>b</sup>	0,660	40,67	33,00	7,33	8,00	9,95

**Keterangan :**

- T<sub>0</sub> = dosis *Trichoderma sp.* 0 g/pot
- T<sub>1</sub> = dosis *Trichoderma sp.* 10 g/pot

- F<sub>0</sub> = tanpa inokulasi *Fusarium sp.*
- F<sub>1</sub> = inokulasi *Fusarium sp.*

T<sub>2</sub> = dosis *Trichoderma sp.* 20 g/pot  
T<sub>3</sub> = dosis *Trichoderma sp.* 30 g/pot

tn = tidak berpengaruh  
\*\* = berpengaruh nyata  
HSI = hari setelah inokulasi

Gejala awal berupa perubahan warna daun menjadi kuning pada ujung daun. Populasi *Fusarium sp.* pada 14 HSI mulai menginfeksi akar tanaman dan menembus pembuluh xilem. Sesuai dengan pernyataan Juwanda *et al.* (2016) gejala awal tanaman bawang merah terinfeksi ialah daun menguning dari ujung daun ke pangkal daun kemudian memicu daun menjadi layu. Perlakuan pupuk kandang dengan berbagai dosis *Trichoderma sp.* mulai menunjukkan beda nyata antar dosis saat 28 HSI dan 35 HSI. Persentase keparahan penyakit terendah saat 35 hsi dijumpai pada hasil perlakuan F1 (Inokulasi *Fusarium sp.*) dengan dosis T1 (10g/pot). Rendahnya persentase keparahan penyakit menunjukkan bahwa dosis *Trichoderma sp.* yang diformulasikan dengan pupuk kandang dapat mencegah meningkatnya aktivitas *Fusarium sp.* dalam merusak jaringan tanaman. Menurut Supriati *et al.* (2019) menyatakan bahwa sifat antagonisme dan mikoparasitisme dari *Trichoderma sp.* dapat melilit hifa inang (*Fusarium sp.*) sehingga menjadi lisis.

### 3.2. Kadar Klorofil Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan pemberian pupuk kandang dengan berbagai dosis *Trichoderma sp.* berbagai dosis yang berbeda dan inokulasi *Fusarium sp.* tidak menunjukkan beda nyata diantara perlakuan terhadap kadar klorofil daun bawang merah. Hal ini diduga perlakuan yang diberikan belum mempengaruhi peningkatan kadar klorofil daun bawang merah. Kekurangan unsur nitrogen dapat menyebabkan rendahnya klorofil daun. Hal ini sesuai dengan pendapat Kusuma (2016) menyatakan bahwa nitrogen diperlukan

tanaman untuk pembentukan klorofil dan protein.

### 3.3. Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan pemberian pupuk kandang dengan berbagai dosis *Trichoderma sp.* berbagai dosis yang berbeda dan inokulasi *Fusarium sp.* menunjukkan beda nyata diantara perlakuan terhadap tinggi tanaman bawang merah. Perlakuan inokulasi *Fusarium sp.* lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa inokulasi *Fusarium sp.* yaitu 38,58 cm. Hal ini dikarenakan tinggi tanaman berhubungan dengan keparahan penyakit sebagai salah satu ciri terinfeksi *Fusarium sp.* Hal ini didukung oleh pernyataan Herlina *et al.* (2021) bahwa variasi gejala akibat jamur *Fusarium sp.* pada pertumbuhan tanaman yaitu daun memanjang tidak normal, menjadi lebih panjang dan warna daun hijau pucat.

### 3.4. Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan pemberian pupuk kandang dengan berbagai dosis *Trichoderma sp.* berbagai dosis yang berbeda dan inokulasi *Fusarium sp.* tidak menunjukkan beda nyata diantara perlakuan terhadap jumlah daun bawang merah. Hal ini diduga pupuk kandang yang diperkaya dosis *Trichoderma sp.* yang diberikan pada tanaman bawang merah masih rendah. Pemberian dosis *Trichoderma sp.* yang rendah memberikan hasil yang tidak berbeda nyata pada jumlah daun karena *Trichoderma sp.* tidak dapat bekerja dengan optimal. Menurut Rachman *et al.* (2020) populasi *Trichoderma sp.* yang kurang padat pada rizosfer tanah menyebabkan *Trichoderma*

*sp.* belum dapat memacu pertumbuhan tanaman. Fotosintesis terbesar diantara organ tanaman lainnya berada pada daun, semakin banyak jumlah daun tanaman akan mempengaruhi berat umbi yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan Nasution *et al.* (2016) Nitrogen sangat mempengaruhi helai daun yang akan terbentuk sehingga proses fotosintesis dapat berjalan sempurna dan merangsang tumbuhnya anakan.

### 3.5. Jumlah Anakan

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan pemberian pupuk kandang dengan berbagai dosis *Trichoderma sp.* berbagai dosis yang berbeda dan inokulasi *Fusarium sp.* tidak menunjukkan beda nyata diantara perlakuan terhadap jumlah anakan bawang merah. Hal ini diduga *Trichoderma sp.* pada berbagai dosis yang diberikan rendah sehingga tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan pada jumlah anakan. Perbedaan jumlah anakan karena adanya perbedaan dosis *Trichoderma sp.* yang diberikan. *Trichoderma sp.* yang rendah tidak dapat membantu penyerapan unsur hara K untuk proses pembentukan jumlah anakan. Menurut Azman *et al.* (2017) ketersediaan unsur hara yang cukup terutama K dan hara makro lainnya pada tanah dapat meningkatkan proses fotosintesis sehingga memacu pertumbuhan generatif tanaman.

### 3.6. Jumlah Umbi

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan pemberian pupuk kandang dengan berbagai dosis *Trichoderma sp.* berbagai dosis yang berbeda dan inokulasi *Fusarium sp.* tidak menunjukkan beda nyata diantara perlakuan terhadap jumlah umbi bawang merah. Hal ini diduga dosis *Trichoderma sp.* yang diberikan belum maksimal untuk membantu pembentukan umbi bawang merah. Proses pembentukan umbi

dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara K didalam tanah. Khasanah *et al.* (2018) menyatakan unsur kalium paling banyak diserap untuk membantu pembentukan dan pembesaran umbi bawang merah. Nilai rata – rata jumlah umbi terendah pada perlakuan inokulasi *Fusarium sp.* dengan 8,75 buah. Hal ini menunjukkan bahwa toksin yang dihasilkan *Fusarium sp.* dapat mempengaruhi jumlah umbi pada bawang merah. Sesuai dengan pernyataan Juwanda *et al.* (2016) bahwa asam fusarat yang dihasilkan *Fusarium sp.* dapat merusak metabolisme tanaman dengan menghalangi air dan garam mineral yang masuk sehingga permeabilitas membran sel terganggu.

### 3.7. Berat Umbi

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan pemberian pupuk kandang dengan berbagai dosis *Trichoderma sp.* berbagai dosis yang berbeda dan inokulasi *Fusarium sp.* tidak menunjukkan beda nyata diantara perlakuan terhadap jumlah umbi bawang merah. Hal ini diduga kurangnya nutrisi dalam tanah yang mempengaruhi *Trichoderma sp.* tidak dapat bekerja dengan baik dalam meningkatkan unsur hara pada pupuk kandang dan tanah. Menurut Bardant *et al.*, (2013) menyatakan bahwa *Trichoderma sp.* membutuhkan nutrisi untuk tumbuh dan berkembang biak berupa sumber C (Karbon), N (nitrogen) dan air.

## 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian adalah Perlakuan pupuk kandang yang diperkaya *Trichoderma sp.* dengan dosis 10 g/pot yang diberikan sebelum tanam dapat menekan penyakit yang disebabkan oleh jamur *Fusarium sp.*



## DAFTAR PUSTAKA

- Azman, Hapsoh, dan F. Puspita. (2017). Pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan pemberian trichokompos jerami padi dan kalium di lahan gambut. *Online mahasiswa fakultas pertanian Universitas Riau*, 4(1) : 1 – 15.
- Badan Pusat Statistik. (2020). Statistik tanaman sayuran dan buah-buahan semusim indonesia.
- Balai Besar Perbenihan Dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya. (2014). *Metode Perhitungan Jumlah Spora Cendawan*. Intruksi kerja
- Bardant, T. B., Abimanyu, H., dan Epriyani, P. L. (2013). Penentuan kondisi optimum fermentasi padat *Trichoderma Hamatum* pada media tumbuh dedak padi dalam produksi selulase menggunakan *response surface methodology*. *Kimia Terapan Indonesia*, 15 (2) : 35 – 46.
- Damiri, N. (2011). *Epidemiologi penyakit tumbuhan*. Palembang : Universitas Sriwijaya Press.
- Herlina. L., Bonjok. I., dan Suryo. W. (2021). *The causal agent of Fusarium disease infested shallots in java island of Indonesia*. *E3S Web of Coferences*, 232 (03003) : 1 – 10.
- Juwanda. M. dan Wadli. (2018). Pengaruh jarak tanam dan pemberian dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Agrin*, 22(1) : 56 - 65.
- Juwanda. M., Khusnul. K., dan Mohamad. A. (2016). Peningkatan ketahanan bawang merah terhadap penyakit layu fusarium melalui induksi ketahanan dengan asam salisilat secara invitro. *Agrin*, 20(1) : 15 - 28.
- Khasanah. M., S. W. A. Suedy., dan E. Prihastanti. (2018). Aplikasi pupuk organik kotoran ayam dan Jerami padi pada pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium cepa* L. var. *bima curut*). *Anatomi dan fisiologi*, 3(2) : 188 – 194.
- Laurensius, L. (2012). Pengujian pupuk organik agen hayati (*Trichoderma sp.*) Terhadap pertumbuhan kentang (*solanum tuberosum* l.). *Penelitian pertanian terapan*, 12(2) : 115 – 124.
- Nasution, R., Pane, E., dan Gusmeizal, G. (2016). Respon pemberian pupuk kandang sapi dan super bokasi aos amino terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascanicum* L.). *Agrotekma*, 1(1) : 12 – 23.
- Rachman, N. R., dan Manan, A. (2020). Uji kemempunan isolat *Trichoderma sp.* terhadap nematoda puru akar tomat. *Agro wiralodra*, 3(2) : 52 - 59.
- Seema, M., dan Devaki, N. S. (2012) . In vitro evaluation of biological control agents against *rhizoctonia solani*. *Agricultural technology*, 8(1) : 233 – 240.
- Silalahi. Y. E., Mulyani. R. B., dan Winarti. S. (2020). Pengaruh aplikasi mikoriza, *Trichoderma sp* dan pupuk NPK terhadap penyakit layu fusarium serta hasil bawang merah di media gambut. *Agri peat*, 21(2) : 56-63.

Supriati, L., Basuki, Mulyani, R., B.,  
Muliensyah, dan Muliana. (2019).  
Peranan trichokompos dan pupuk  
kcl dalam mengendalikan layu  
fusarium pada tanaman bawang  
merah di tanah berpasir. *Agripeat.*,  
20(1) : 19 – 26.