

## PENGUJIAN PUPUK KOMPOS ECENG GONDOK DAN AGEN HAYATI (*Trichoderma sp*) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PENYAKIT LAYU FUSARIUM PADA BUDIDAYA BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum L.*) DI LAHAN KERING

Laurensius Lehar<sup>\*</sup>, Zainal Arifin, Heny M.C. Sine

Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Indonesia

Email : [laurensiusl@yahoo.co.id](mailto:laurensiusl@yahoo.co.id)

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini yaitu 1) mengetahui konsentrasi *Trichoderma sp* terhadap pertumbuhan bawang merah varietas Bima 3) Mendapatkan pupuk kompos eceng gondok yang mampu berinteraksi dengan konsentrasi *Trichoderma sp* sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan mengendalikan penyakit Layu Fusarium pada bawang merah varietas Bima. Untuk mencapai tujuan tersebut maka dilakukan penelitian ini menggunakan percobaan faktorial dengan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) dengan 10 perlakuan dan 3 ulangan. Sehingga terdapat 10 kombinasi perlakuan dengan jumlah keseluruhan terdapat 30 petak percobaan. Ada 2 faktor yang dicobakan yaitu faktor pertama pupuk kompos eceng gondok sebagai petak utama yaitu : Pupuk kompos eceng gondok 15 ton ha<sup>-1</sup> (K<sup>1</sup>), Tanpa pupuk kompos eceng gondok (K<sup>2</sup>). Sedangkan faktor kedua sebagai anak petak adalah konsentrasi *Trichoderma sp*: Penyiraman dengan air biasa (sebagai kontrol) 100 ml (P<sub>0</sub>), Penyiraman dengan konsentrasi *Trichoderma sp* 5 ml + air biasa 95 ml (P<sub>1</sub>), Penyiraman dengan konsentrasi *Trichoderma sp* 10 + air biasa 90 ml (P<sub>2</sub>), Penyiraman dengan konsentrasi *Trichoderma sp* 15 ml + air biasa 85 ml (P<sub>3</sub>), Penyiraman dengan *Trichoderma sp* 20 + air biasa 80 ml (P<sub>4</sub>). Hasil pertumbuhan bawang merah varietas Bima dari perlakuan pupuk kompos 15 ton ha<sup>-1</sup> dengan dengan konsentrasi *Trichoderma sp* 20 ml + air 80 ml menghasilkan komponen pertumbuhan yaitu jumlah daun (86,37 helai), jumlah anakan (11,64 pohon). Komponen tingkat serangan penyakit yaitu pemberian pupuk kompos 15 ton ha<sup>-1</sup> dengan agen hayati *Trichoderma sp* 20 ml / liter air mampu menekan serangan penyakit layu fusarium (80 %) pada tanaman bawang merah varietas Bima.

Katakunci : kompos eceng gondok, *trichoderma sp*, bawang merah.

### ABSTRACT

The objectives of this study were 1) to determine the effect of water hyacinth compost on the growth of Bima variety shallots, 2) to determine the concentration of *Trichoderma sp* on the growth of Bima variety shallots 3). To obtain water hyacinth compost that was able to interact with the concentration of *Trichoderma sp* to increase growth and control Fusarium wilts / wilted disease in Bima variety shallots. To achieve this goal, this study was conducted using a factorial experiment with a Split Plot Design with 10 treatments and 3 replications. So there are 10 treatment combinations of a total of 30 experimental plots. 2 factors are tested, namely, the first factor is water hyacinth compost as the main plot, namely: 15 ton ha<sup>-1</sup> water hyacinth compost (K<sup>1</sup>), without water hyacinth compost (K<sup>2</sup>). While the second factor as a sub-plot was the concentration of *Trichoderma sp*: Watering with plain water (as a control) 100 ml (P<sub>0</sub>), Watering with a concentration of *Trichoderma sp* 5 ml + plain water 95 ml (P<sub>1</sub>), Watering with a concentration of *Trichoderma sp* 10 + plain water 90 ml (P<sub>2</sub>), Watering with *Trichoderma sp* concentration 15 ml + 85 ml plain water (P<sub>3</sub>), Watering with *Trichoderma sp* 20 + 80 ml plain water (P<sub>4</sub>). The yield of red onion growth of Bima variety of compost fertilizer treatment of 15 tons ha<sup>-1</sup> with a concentration of *Trichoderma sp* 20 ml + 80 ml water produced growth components, namely the number of leaves (86.37 leaves), the number of tillers (11.64 trees). The component of the disease attack rate, namely the application of 15 tons ha<sup>-1</sup> compost with the biological agent *Trichoderma sp* 20 ml/liter of water was able to suppress fusarium wilt disease (80%) on the Bima variety of shallots.

Keywords : water hyacinth compost, *Trichoderma sp*, shallots.

### PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) ialah salah satu komoditas sayuran unggulan yang sejak lama telah diusahakan oleh petani secara intensif, khususnya Petani di Wilayah Nusa Tenggara Timur. Komoditas ini

merupakan bagian penting dari bumbu masakan, baik untuk masakan rumah tangga, restoran maupun bahan industri makanan, di samping itu bawang merah juga di manfaatkan sebagai obat herbal (Deden dan Umiyati, 2017).

Badan Pusat Statistik Indonesia, (2019) melaporkan bahwa produksi bawang merah tahun 2015, 2016, 2017, 2018 dan 2019 yaitu 1, 229,18 ton, 1.446,86 ton, 1.470,15 ton, 1.503,44 ton dan 1.580,24 ton. Sebaran daerah produksi bawang merah tertinggi berada di Provinsi Jawa Tengah memberikan kontribusi sebesar 481,890 ton (30,49 % dengan luas 47,943 ha), Jawa Timur dengan kontribusi sebesar 481,890 ton (25,81 % dengan luas 42,96 ha) dan Nusa Tenggara Barat 188,255 ton (11,91 % dengan luas 16,688 ha).

BPS Indonesia, (2019) tingkat partisipasi konsumsi bawang merah oleh rumah tangga di Indonesia setiap tahunnya selalu berubah-ubah 2015 (93,34 %), 2016 (92,92 %), 2017 (93,08 %), 2018 (92,88 %) dan 2019 (93,42 %). Dewi dan Sutrisna (2016) melaporkan bahwa konsumsi bawang merah penduduk Indonesia rata-rata mencapai 2,76 kg/kapita/tahun. Permintaan bawang merah akan terus meningkat seiring dengan kebutuhan masyarakat yang terus meningkat karena adanya pertambahan jumlah penduduk, semakin berkembangnya industri makanan jadi dan pengembangan pasar. Kebutuhan terhadap bawang merah yang semakin meningkat merupakan peluang pasar yang potensial dan dapat menjadi motivasi bagi petani untuk meningkatkan produksi bawang merah.

Produksi bawang merah di Provinsi Nusa Tenggara masih sangat rendah yaitu 4,7 ton ha<sup>-1</sup> dibandingkan dengan produksi dari provinsi lain (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2019). Untuk memenuhi kebutuhan Bawang merah maka Provinsi NTT perlu pasokan bawang merah dari luar daerah. Daerah yang memasok kebutuhan bawang merah di NTT yaitu Nusa Tenggara Barat (NTB) dan Jawa Timur.

Produktivitas bawang merah yang rendah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti teknik budidaya, dan pemupukan. Kendala lain yang dapat menyebabkan tingkat produksi bawang merah rendah secara kualitas dan kuantitas adalah infeksi patogen (Shofiyani, 2014). Salah satu faktor yang dapat menyebabkan bawang merah terserang penyakit akar adalah kekurangan mikroorganisme menguntungkan seperti *Trichoderma* sp. Selain itu tanaman juga akan mengalami hambatan dalam pertumbuhannya (kurang subur) disebabkan oleh kurangnya nutrisi yang tersedia dalam tanah. Pemberian agens hayati (*Trichoderma* sp) mampu mengendalikan penyakit layu fusarium pada tanaman bawang merah, hal ini didukung oleh pendapatnya Hanudin dkk, (2012) dan Suprpta, (2012) yang menyatakan bahwa

pemberian agen hayati *Trichoderma* sp, *P. fluorescens*, mampu mengendalikan mengendalian penyakit layu fusarium dan jamur patogen lain pada tanaman.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial dengan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) dengan 10 perlakuan dan 3 ulangan. Sehingga terdapat 10 kombinasi perlakuan dengan jumlah keseluruhan terdapat 30 petak percobaan. Ada 2 faktor yang dicobakan yaitu faktor pertama pupuk kompos eceng gondok sebagai petak utama yaitu : Pupuk kompos eceng gondok 15 ton ha<sup>-1</sup> (K<sup>1</sup>), Tanpa pupuk kompos eceng gondok (K<sup>2</sup>). Sedangkan faktor kedua sebagai anak petak adalah konsentrasi *Trichoderma* sp: Penyiraman dengan air biasa (sebagai kontrol) 100 ml (P<sub>0</sub>), Penyiraman dengan konsentrasi *Trichoderma* sp 5 ml + air biasa 95 ml (P<sub>1</sub>), Penyiraman dengan konsentrasi *Trichoderma* sp 10 + air biasa 90 ml (P<sub>2</sub>), Penyiraman dengan konsentrasi *Trichoderma* sp 15 ml + air biasa 85 ml (P<sub>3</sub>), Penyiraman dengan *Trichoderma* sp 20 + air biasa 80 ml (P<sub>4</sub>).

Data hasil penelitian yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diturunkan dalam penelitian, jika terdapat berbeda nyata dalam penelitian ini dapat dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### 1. Komponen Pertumbuhan

Berdasarkan uji BNT 5% (Table 1) menunjukkan terjadi perbedaan yang nyata pada perlakuan pada umur 6 MST, 8 MST dan 10 MST, perlakuan pemberian pupuk kompos menghasilkan tanaman dengan jumlah daun yang lebih banyak. Pada perlakuan konsentrasi *Trichoderma* sp terjadi perbedaan yang nyata, perlakuan P<sub>4</sub> menghasilkan jumlah daun terbanyak. Tetapi, pada umur 6 MST tidak berbeda nyata dibanding perlakuan P<sub>2</sub>.

Analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara pemberian pupuk kompos eceng gondok dan konsentrasi *Trichoderma* sp terhadap jumlah daun bawang merah varietas Bima pada umur 6 MST, 8 MST dan 10 MST (Tabel 1). Pemberian pupuk kompos eceng gondok berpengaruh nyata pada perlakuan tanpa pemberian eceng gondok pada umur 6MST, 8 MST dan 10 MST. Sedangkan pemberian konsentrasi *Trichoderma* sp 20 ml/liter air berpengaruh nyata terhadap perlakuan konsentasi

*Trichoderma* splainya pada umur 6 MST, 8 MST dan 10 MST.

Tabel 1. Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah Varietas Bima Akibat Perlakuan Kompos Eceng Gondok Dan Konsentrasi *Trichoderma* sp pada umur 6 MST, 8 MST dan 10 MST.

Perlakuan	Jumlah daun Tanaman Bawang Merah (Helai)				
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
Tanpa kompos eceng gondok	9.727	19.344	37.061 b	69.353 b	74.653 b
Pupuk kompos eceng gondok 15 ton <sup>ha-1</sup>	10.085	19.894	44.270 a	75.076 a	78.886 a
<b>BNT 5%</b>	<b>tn</b>	<b>tn</b>	<b>2.83</b>	<b>3.64</b>	<b>3.59</b>
Konsentrasi <i>Trichoderma</i> sp					
Air biasa (sebagai kontrol)	8.585	17.648	38.502 cd	68.813 bc	72.878 cd
<i>Trichoderma</i> sp 5 ml/liter air	9.565	18.795	34.587 d	63.315 c	67.587 d
<i>Trichoderma</i> sp 10 ml/liter air	10.418	19.482	43.190 ab	74.502 b	78.960 b
<i>Trichoderma</i> sp 15 ml /liter air	10.418	20.648	41.085 bc	73.752 b	78.045 bc
<i>Trichoderma</i> sp 20 /liter air	10.836	21.525	45.963 a	80.690 a	86.378 a
<b>BNT5%</b>	<b>tn</b>	<b>tn</b>	<b>4.48</b>	<b>5.76</b>	<b>5.69</b>

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada waktu pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5, MST = minggu setelahtanam.

**Jumlah anakan**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara pemberian pupuk kompos eceng gondok dan

konsentrasi *Trichoderma* sp pada jumlah anakan tanaman bawang merah varietas Bima pada umur 6 MST, 8 MST dan 10 MST (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah anakan tanaman bawang merah varietas Bima akibat pemberian pupuk kompos eceng gondok dan konsentrasi *Trichoderma* sp umur 6 MST, 8 MST dan 10 MST.

Konsentrasi <i>Trichoderma</i> sp	Jumlah Anakan (pohon)					
	6 MST		8 MST		10 MST	
	Kompos Eceng gondok	Tanpa kompos Eceng gondok	Kompos Eceng gondok	Tanpa kompos Eceng gondok	Kompos Eceng gondok	Tanpa kompos Eceng gondok
Air biasa (sebagai kontrol)	4.73 d	4.36 d	5.63 c	5.46 c	5.96 c	5.76 c
<i>Trichoderma</i> sp 5 ml/liter air	5.03 d	5.20 d	5.86 c	5.50 c	6.13 c	5.76 c
<i>Trichoderma</i> sp 10 ml/liter air	6.36 c	7.20 c	9.03 b	8.70 b	9.36 c	9.33 c
<i>Trichoderma</i> sp 15 ml /liter air	9.83 a	8.50 b	10.90 a	8.88 b	11.13 a	9.36 c
<i>Trichoderma</i> sp 20 /liter air	10.03 a	8.55 b	11.21 a	9.03 b	11.64 a	9.96 b
<b>BNT 5 %</b>	0,95		0.77		0.83	

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada pada waktu pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, MST= minggu setelah tanam.

Pada pengamatan 2 MST dan 4 MST tidak terjadi interaksi antara perlakuan pupuk kompos eceng gondok dengan pemberian konsentrasi *Trichoderma* sp terhadap peubah jumlah anakan tanaman bawang merah varietas Bima. Jumlah anakan tanaman bawang merah varietas Bima akibat perlakuan pupuk kompos eceng gondok

pada umur 2 MST dan 4 MST tidak berbeda antara perlakuan, sedangkan pemberian konsentarsi *Trichoderma* sp pada umur 2 MST tidak berpengaruh antara perlakuan tetapi pemberian konsentarsi *Trichoderma* sp pada umur 4 MST terdapat pengaruh antara perlakuan (Tabel 3).

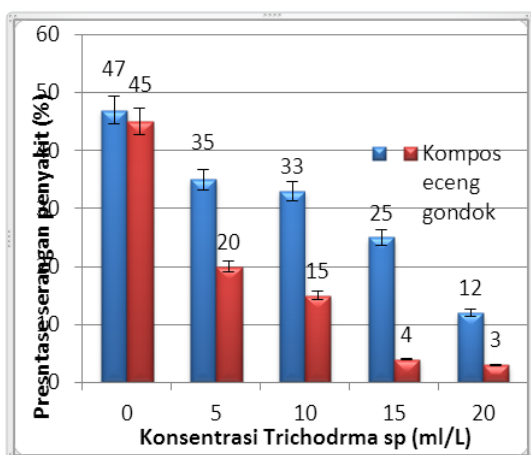
Tabel 3. Jumlah anakan tanaman bawang merah varietas Bima akibat perlakuan pupuk kompos eceng gondok dengan pemberian konsentrasi *Trichoderma* sp pada Umur 2 MST dan 4 MST.

Perlakuan	2 MST	4 MST
Tanpa kompos eceng gondok	3.94	4.55
Pupuk kompos eceng gondok 15 ton <sup>ha-1</sup>	4.16	4.90
<b>BNT 5%</b>	<b>tn</b>	<b>tn</b>
Konsentrasi <i>Trichoderma</i> sp		
Air biasa (sebagai kontrol)	4.0	4.02 b
<i>Trichoderma</i> sp 5 ml/liter air	3.52	4.03 b
<i>Trichoderma</i> sp 10 ml/liter air	3.63	4.05 b
<i>Trichoderma</i> sp 15 ml /liter air	4.31	5.11 a
<i>Trichoderma</i> sp 20 /liter air	4.36	5.33 a
<b>BNT5%</b>	<b>tn</b>	<b>0.77</b>

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada pada waktu pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, MST = minggu setelah tanam.

## 2. Komponen Tingkat Serangan Penyakit Presentase Serangan Penyakit Layu Fusarium (%)

Tanaman bawang merah yang terserang penyakit menunjukkan adanya tingkat persentase yang berbeda antara pengaruh pemberian pupuk kompos eceng gondok dengan pemberian konsentrasi *Trichoderma* sp dan pengaruh tanpa pemberian pupuk kompos eceng gondok dengan pemberian konsentrasi *Trichoderma* sp. Perlakuan pupuk kompos eceng gondok dengan pemberian konsentrasi *Trichoderma* sp terhadap presentase serangan penyakit disajikan pada Gambar 1. Presentase serangan penyakit pada tanaman bawang merah varietas Bima pemberian pupuk kompos eceng gondok dan pemberian konsentrasi *Trichoderma* sp disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Presentase serangan penyakit pada tanaman bawang merah varietas Bima akibat perlakuan pupuk kompos eceng gondok dan konsentrasi *Trichoderma* sp

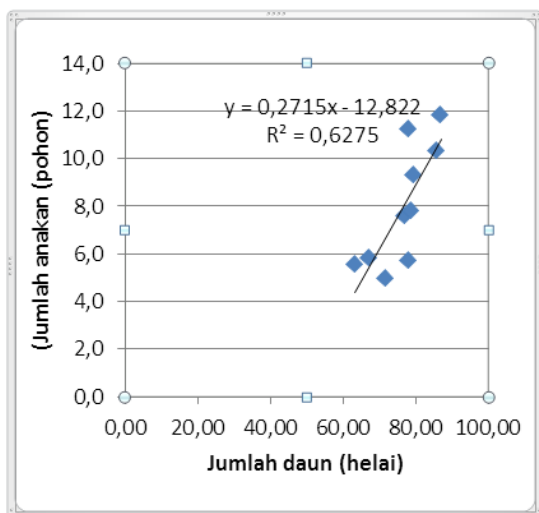
## PEMBAHASAN

Pemberian pupuk kompos eceng gondok dan *Trichoderma* sp merupakan bagian dari lingkungan tumbuh yang mendukung pertumbuhan tanaman tersebut. Pemberian pupuk kompos eceng gondok dan *Trichoderma* sp memacu komponen pertumbuhan tanaman bawang merah varietas Bima yaitu jumlah daun dan jumlah anakan tanaman bawang merah. Hal tersebut diduga bahwa pemberian mikroorganisme *Trichoderma* sp, mampu mempengaruhi proses daur unsur hara yang ada dalam pupuk kompos tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat Safuan dkk.,(2013) menyatakan bahwa adanya mikroorganisme (*Trichoderma* sp) mempengaruhi daur unsur hara seperti melarutkan fosfat (P) yang tidak tersedia menjadi bentuk P yang tersedia bagi tanaman, mengikat nitrogen di udara, dan menghasilkan berbagai enzim dan hormon bagi senyawa bioaktif untuk pertumbuhan tanaman.

Pemberian mikroorganisme langsung ke dalam tanah diduga mampu mendegradasi bahan organik dalam tanah sekaligus bahan organik tersebut menjadi makanan bagi mikroorganism untuk memperbanyak diri. Lehar *et al.* (2016) menyatakan bahwa tanaman yang diberi gabungan agens hayati yang didalamnya terdapat *Trichoderma*, *Pseudomonas fluorescens* dan *Streptomyces* sp, mampu mendekomposisi *lignin*, *selulosa*, dan *kithin* dari bahan organik menjadi makanannya serta menyediakan unsur hara yang siap untuk diserap tanaman.

Semakin besar pertumbuhan vegetatif tanaman bawang merah varietas Bima menunjukkan bahwa ketersediaan hara dalam pupuk kompos eceng gondok dengan konsentrasi *Trichoderma* sp yang

sesuai sehingga salah satu komponen pertumbuhan yaitu jumlah daun perumpun meningkat sejalan meningkatnya jumlah anakan (Gambar 2).



Gambar 2. Hubungan jumlah anakan dengan jumlah daun per rumpun.

Gambar 2 menunjukkan kecenderungan jumlah daun per rumpun dipengaruhi oleh jumlah anakan dengan koefisien determinasi  $R^2 = 0,6275$ .

Hal tersebut menunjukkan bahwa jumlah daun pada batas tertentu mempengaruhi jumlah anakan per rumpun sebesar 62.70 %. Pemberian kompos eceng gondok dan konsentasi *Trichoderma* sp yang tepat dapat meningkatkan komponen pertumbuhan tanaman.

Rosyida *et al.*, (2013) menyatakan bahwa pemberian bahan organik yang didekomposisi agens hayati *Tricoderma viride* dan dikombinasikan dengan *Pseudomonas fluorescens* dan *Streptomyces* sp, maupun mampumemacu tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan. Ningrum *et al.* (2017) dan Soesanto *et al.*, (2013) mengemukakan bahwa pemberian agens hayati pada tanaman mampu menggantikan pupuk kimia, pestisida dan hormon yang dapat digunakan dalam pertumbuhan tanaman sehingga dapat meningkatkan, tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anak tanaman dan hasil tanaman.

Jumlah daun yang tinggi dengan jarak tanam yang sesuai, memungkinkan penyerapansinar matahari secara optimal dan menghasilkan fotosintesis untuk menghasilkan fotosintat yang lebih besar. Lehar *et al.*, 2017 mengatakan bahwa, produksi fotosintat yang lebih besar memungkinkan membentuk seluruh organ tanaman seperti akar, batang, daun dan umbi dengan jumlah yang lebih banyak.

### 3. Tingkat Serangan Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Bawang Merah varietas Bima.

Tanaman bawang merah yang terserang penyakit menunjukkan adanya tingkat persentase yang berbeda antara pengaruh pemberian pupuk kompos eceng gondok dengan pemberian konsentrasi *Trichoderma* sp Gambar 4.3. Hal ini diduga respon dari pemberian pupuk kompos eceng gondok dan konsentrasi *Trichoderma* sp, sehingga tanaman dengan muda berkolonisasi dengan agens hayati yang bersifat antagonis terhadap patogen sehingga dapat menimbulkan respon ketahanan pada tanaman.

Tanaman yang berkolonisasi dengan agens hayati (*Trichoderma* sp) yang bersifat antagonis terhadap patogen dapat menimbulkan respon ketahanan pada tanaman. Agens hayati umumnya mempunyai respon sistim ketahanan dalam tanaman karena dapat memproduksi beberapa fenol yang dapat digunakan untuk memproduksi fatogen sehingga memberikan kekebalan tanaman terhadap suatu penyakit (Rosyida *et al.*, (2013). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Lehar *et al.*, 2016) yang menyatakan bahwa agen hayati mampu menekan patogen sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang tanpa adanya serangan dari patogen dan sebagai penghasil hormon tumbuh atau dikenal dengan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman.

Menurut Wachjadi *et al.*, (2013) menyatakan bahwa kandungan senyawa fenol pada tanaman berhubungan langsung dengan tingkat ketahanan tanaman terhadap infeksi suatu penyakit. Pemberian agens hayati (*Trichoderma* sp) mampu mengendalikan penyakit layu fusarium pada tanaman bawang merah, hal ini didukung oleh pendapatnya Hanudin dkk, (2012) dan Suprpta, (2012) yang menyatakan bahwa pemberian agen hayati *Trichoderma* sp, *P. fluorescens*, mampu mengendalikan mengendalikan penyakit layu fusarium dan jamur patogen lain pada tanaman

### KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa : 1) Tanaman bawang merah varietas Bima yang diberi pupuk kompos eceng gondok 15 ton ha<sup>-1</sup> dengan konsentrasi *Trichoderma* sp 20 ml / liter air menghasilkan komponen pertumbuhan tertinggi pada umur 10 MST yaitu jumlah

daun (86,37 helai), jumlah anakan (11,64 pohon). 2) Pemberian pupuk kompos 15 ton ha<sup>-1</sup> dengan agen hayati *Trichoderma* sp 20 ml / liter air mampu menekan serangan penyakit layu fusarium (80 %) pada tanaman bawang merah varietas Bima.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada Lembaga Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Mahasiswa Progran Studi Teknologi Industri Hortikultura (Yakobus kandunmas, Rosni Rambu Robu Niga, Wira Sangtus B kelen, Soan Crispina Wewo dan Yanuarius Bria) yang telah turut serta dalam mengambil bagian dari penelitian ini. Hasil penelitian ini didedikasikan untuk pengembangan ilmu pengetahuankhususnya dibidang pertanian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Indonesia (Statistik Hortikultura) 2019. <https://www.bps.go.id/publication/2020/08/28/5eb79ca777ce4ba7a2908a4d/statistik-hortikultura-2019.html> (diakses 6 Agustus 2021).
- Deden dan Umiyati U., 2017. Pengaruh inokulasi *Trichoderma* sp dan varietas bawang merah terhadap penyakit moler dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *J Kultivasi*.16(2):340-380.
- Dewi MK., Sutrisna IK., 2016. Pengaruh tingkat produksi, harga, dan konsumsi terhadap impor bawang merah di Indonesia. *J Ekonomi Pembangunan Unud*. 5(1): 117-137.
- Hanudin, B. Marwoto, Hersanti and A. Muharam. 2012. Kompatibilitas *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescence*, dan *Trichoderma harzianum* untuk mengendalikan *Ralstonia solanacearum* pada tanaman kentang. *Jurnal Hortikultura*, 22: 173-180.
- Lehar, L., Wardiyati, T., Moch Dawam, M. and Suryanto, A. 2016. Selection of Potato Varieties (*Solanum Tuberosum* L.) in Midlands and The Effect of using Biological agents. *International Journal of Biosciences* 9(3): 129-138. <http://dx.doi.org/10.12692/ijb/9.3.129-13>
- Lehar, L., Wardiyati, T., Moch Dawam, M. and Suryanto, A. 2017. Influence of mulch and plant spacing on yield of *Solanum tuberosum* L .cv. Nadiya at medium altitude. *International Food Research Journal*. 24(3): 1338-1344
- Lehar L. 2012. Pengujian pupuk organik agen hayati (*trichoderma* sp) terhadap pertumbuhan kentang(*Solanum tuberosum* L.). *J. Penelitian Pertanian Terapan*. 12(2): 115-124.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2019. <https://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61> (diakses 6 Mei 2021).
- Rosyidah, A., T. Wardiyati, and M.D. Magfoer. 2013. Enhancement in effectiveness of antagonistic microbe by means of microbial combination to control *Ralstonia solanacea-rum* on potato planted in middle latitude. *AGRIVITA*, 35(2):174-183.
- Safuan LO, Rakian TC, dan Kardiansa E, 2013. Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Gliokompos terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Agroteknos* 3(3): 127 – 132.
- Shofiyani A. dan Suyadi A. 2014. Kajian efektivitas penggunaan agensia hayati *trichoderma* sp untuk mengendalikan layu fusarium pada tanaman bawang merah di luar musim. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian LPPM UPM*. (6): 1-7. <file:///C:/Users/DV6/AppData/Local/Temp/jhptump-ump-gdl-anisshofiy-1462-1-01anis-.pdf> (diakses 5 Agustus 2021).
- Soesanto, L., E. Mugiastuti, A. Manan, and M. Wachjadi. 2013. Ability test of several antagonists to control potato bacterial wilt in the field. *Agrivita* 35 (1): 30-35
- Suprpta, D.N. 2012. Potential of microbial antagonists as biocontrol agents against plant fungal pathogens. *International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences Journal*, 18: 1-8.
- Susanto M dan L. Baskorowati, 2018. Pengaruh Genetik dan Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Sengon (*Falcataria Molucanna*) Ras Lahan Jawa. *Jurnal Bioeksperimen*. 4 (2):35-41.

Wachjadi, M., L. Soesanto, A. Manan, and E. Mugiastuti 2013. Pengujian Kemampuan Mikroba Antagonis Untuk Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Dan Layu Bakteri Pada Tanaman Kentang Di Daerah Endemis. *Jurnal Agroindustri*, 17 (2): 92-102.