

RESPONS TANAMAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale*) TERHADAP EKSTRAK BAWANG MERAH DAN PUPUK HAYATI *Trichoderma*

Response of Red Ginger (*Zingiber officinale*) Plant to *Trichoderma* Shallot Extract and Biological Fertilizer

Sutarman

Program Studi Agroteknologi – Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Jl. Raya Gelam No, 250 Candi – Sidoarjo 61217
Email: sutarman@umsida.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respons pertumbuhan vegetatif anakan jahe merah (*Zingiber officinale*) terhadap pemberian ekstrak bawang merah dan pupuk hayati *Trichoderma*. Percobaan disusun secara faktorial dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak bawang merah yang terdiri atas tiga level yaitu: 0 gr, 125 gr, dan 250 gr per liter ekstrak bawang merah; faktor kedua adalah pupuk hayati *Trichoderma*, terdiri atas: tanpa pupuk hayati dan dengan pupuk hayati *Trichoderma*. Tiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Variabel yang diamati adalah pertambahan tinggi tanaman (cm), pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter batang (cm), bobot basah brangkasan (gr), dan bobot kering brangkasan (gr) pada 24-60 hari setelah anam (HST). Data dianalisis dengan sidik ragam pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan, Untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan dilakukan uji BNJ 5%. Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh interaksi yang nyata antara ekstrak bawang merah dan pupuk hayati *Trichoderma* terhadap pertambahan pertumbuhan tinggi anakan jahe merah pada 48 HST. Ekstrak bawang merah berpengaruh nyata hanya terhadap pertambahan tinggi tanaman pada 36 hari setelah tanam. Kedua faktor dan interaksinya tidak nyata terhadap jumlah daun, diameter batang, bobot basah, dan bobot kering brangkasan. Perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah 125 gr/l dan pupuk hayati *Trichoderma* menghasilkan respons rerata jumlah daun dan diameter batang yang tertinggi pada akhir pengamatan.

Kata kunci : *ekstrak bawang merah, jahe merah, pertumbuhan vegetatif, pupuk hayati Trichoderma,*

This study aims to determine the vegetative growth response of saplings of red ginger (*Zingiber officinale*) to the administration of red onion extract and *Trichoderma* biological fertilizer. Experiments were arranged factorially using a completely randomized design (CRD). The first factor is the concentration of red onion extract which consists of three levels, namely: 0 gr, 125 gr, and 250 gr per liter of shallot extract; the second factor is *Trichoderma* biological fertilizer, consisting of: without biological fertilizer and with *Trichoderma* biological fertilizer. Each combination of treatments was repeated 4 times, to obtain 24 experimental units. The variables observed were plant height (cm), number of leaves, increase in stem diameter (cm), stover wet weight (gr), and dry stover weight (gr) at 24-60 days after planting (DAP). Data were analyzed by variance at the level of 5% to determine the effect of

treatment, to find out the differences between treatments were carried out by 5% HSD. The results showed that there was a significant interaction effect between red onion extract and *Trichoderma* biofertilizer on the increase of high growth of red ginger tillers at 36 and 48 DAP. Both factors and their interactions were not significant for the number of leaves, stem diameter, wet weight, and dry stover weight. The treatment of 125 gr/l shallot extract and *Trichoderma* biofertilizer produced the highest response of the number of leaves and stem diameter at 60 DAP.

Keywords : *red onion extract, red ginger, vegetative growth, Trichoderma biological fertilizer,*

PENDAHULUAN

Jahe adalah rempah-rempah penting di dunia yang banyak dibudidayakan di daerah tropis serta dikonsumsi juga sebagai obat (Prasad et al., 2015). Salah satu variannya adalah jahe merah (*Zingiber officinale* Rocs. var. *Rubrum*) banyak digunakan sebagai fitofarmaka dan menjadi komoditas ekspor.

Upaya peningkatan produksi jahe merah dilakukan bukan saja dengan cara perluasaan lahan pertanaman tetapi juga peningkatan kesuburan lahan dengan tetap memperhatikan efisiensi biaya produksi dan kesehatan tanah.

Aplikasi pupuk non kimia merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kesuburan dan kesehatan tanah. Pemanfaatan pupuk hayati *Trichoderma* merupakan salah satu jawaban tantangan budidaya jahe merah tanpa bahan kimia. *Trichoderma* adalah fungi “soil borne” yang dapat diandalkan

dalam meningkatkan kesuburan tanah sekaligus memberi perlindungan kesehatan tanaman, Peran penting *Trichoderma* mampu menghasilkan enzim-enzim penting seperti β -1,3-glukanase, selulase, dan peroksidase (Verma et al., 2007; Vinale et al., 2008; Saravanakumar et al., 2016) sehingga terbukti mampu mendegradasi bahan organik tanah (Ma et al., 2008; Guan, 2011; Hu et al., 2015) dan menghasilkan nutrisi esensial bagi untuk tanaman (Gravel et al., 2007; Buysens et al., 2016); pada akhirnya akan meningkatkan produksi tanaman pada lahan kering (Hu et al., 2016; Ali, Mohammedand, dan Aboud, 2015), Berbagai jenis *Trichoderma* memiliki kemampuan tinggi dalam menghasilkan enzim kitinase (Chowdappa et al., 2013) sehingga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit dan melindungi tanaman dari serangan patogen.

Untuk mendorong pertumbuhan awal yang baik, pemberian senyawa yang bersifat sebagai pengatur pertumbuhan

tanaman perlu dilakukan. Ekstrak bawang merah telah terbukti bermanfaat dalam mendorong pertumbuhan awal berbagai tanaman mengingat kandungan zat pengatur tumbuh seperti auksin dan giberillin (Marfirani, 2014; Nababan, Gustianty, dan Efend, 2018). Namun demikian sejauh ini belum diketahui sejauhmana ekstrak bawang merah dapat berpengaruh pada pertumbuhan vegetatif jahe merah dan kemungkinannya adanya interkasi dengan fungi *Trichoderma* yang diaplikasikan di dalam tanah dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Ekstrak bawang merah mengandung flavonoid, quercetin, ascalin, dan saponin yang bersifat anti fungal (Wang dan Ng, 2002; (Barile *et al.*, 2007). Belum diketahui sejauh mana ekstrak bawang merah ini dapat menghambat aktifitas *Trichoderma* yang diaplikasikan pada tanaman sebagai pupuk hayati. Untuk itu perlu dilakukan pengujian aplikasi ekstrak bawang merah yang diperlakukan pada awal atau menjelang tanam sebagai zenyawa pengatur tumbuh pada rimpang dan bakal tunas jahe merah yang media tanamnya sudah diberikan pupuk hayati *Trichoderma*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak bawang merah naungan dan aplikasi pupuk hayati *Trichoderma* serta interaksi pada kedua

faktor tersebut terhadap respons pertumbuhan vegetatif awal tanaman jahe merah dalam bentuk tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot basah dan bobot kering.

BAHAN DAN METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di *Green House* (5 m dpl.) Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sidoarjo di Desa Gelam Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo pada bulan Mei-September 2017. Perlakuan pada percobaan disusun secara faktorial dengan menggunakan rancangan acak lengkap. Sebagai faktor pertama adalah pupuk hayati *Trichoderma* yang terdiri atas: tanpa *Trichoderma* atau kontrol (T0) dan *Trichoderma* isolat Tc-Jro-02 (T2). Faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak bawang merah yang terdiri atas: tanpa ekstrak bawang merah (E0), 125 gr (E1) dan 250 gr (E2) per liter. Dengan ulangan 4 kali, maka diperoleh 24 satuan percobaan.

Pelaksanaan.

Isolat *Trichoderma* Tc-Jro-01 sebagai bahan aktif pupuk hayati merupakan hasil isolasi tanah di lahan agroforestri di bagian kawasan pemangkuan hutan (BKPH Jatiorejo), Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Pasuruan di desa Ngembat, Kecamatan

Jatirejo, Kabupaten Mojokerto, Propinsi Jawa Timur. Saat ini isolat Tc-Jro-01 menjadi koleksi Laboratorium Mikrobiologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muihammadiyah Sidoarjo.

Isolat ditumbuhkan dalam media PDA-m (Vargas Gill *et al.*, 2009) selama 10 hari inkubasi. Kultur isolat *Trichoderma* tersebut dihaluskan dengan menggunakan *mixer* dan diencerkan hingga menjadi suspensi. Untuk mengetahui populasi isolat dalam satuan volume tertentu, maka dilakukan serangkaian pengenceran hingga 10^8 . Selanjutnya sebanyak 1 ml dari suspensi tersebut diambil dengan menggunakan *syringe* steril dan disemprotkan ke permukaan media PDA-m dalam cawan petri. Setelah tiga hari masa inkubasi, maka akan tampak titik koloni kehijauan di permukaan media dalam cawan yang menunjukkan kepadatan populasi per ml suspensi. Berdasarkan hasil populasi pengujian dengan cara pengenceran tersebut, maka dilakukan pengenceran atau penambahan air destilat stereril agar diperoleh rata-rata populasi kedua macam isolat tersebut sama tiap ml suspensinya yaitu $0,5 \times 10^8$ cfu/ml.

Untuk pembuatan media tanam, disiapkan tanah dan kompos. Tanah yang digunakan adalah jenis alfisol (pH 6,8) yang diambil dari lahan kering di Desa

Watukosek, Kecamatan Gempol, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Tanah dan kompos disterilisasi dengan menggunakan autoclave pada suhu 121°C 1 atm selama 30 menit. Tanah yang digunakan sebagai media tanam tersebut diambil tersebut diambil Suspensi propagul *Trichoderma* Tc-Jro-01 yang sudah diperoleh, dituangkan ke dalam kompos steril dan kepadatannya diatur hingga menjadi 5×10^7 cfu/gr kompos. Dalam tiap polibag yang berisi 5 kg tanah diberikan 200 gr kompos yang dicampur secara merata; dengan demikian populasi masing-masing isolat *Trichoderma* dalam medium tumbuh di tiap polibag adalah 2×10^6 cfu/gr. Polibag yang sudah diberi pupuk hayati *Trichoderma* kemudian diinkubasi selama dua minggu sebelum penanaman rimpang benih jahe merah.

Ekstrak bawang merah diperoleh dengan cara menghancurkannya dengan *blander* dan disaring dengan lubang saringan 0,5 mm. Untuk keperluan aplikasinya, maka dibuat suspensi ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 125 gr/l dan 250 gr liter dan tanpa ekstrak bawang merah (0 gr/l) dengan pelarut atau pengencernya adalah air destilat.

Rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rocs. var. *Rubrum*) diperoleh dari desa Popoh Kecamatan Wonoayu, Kabupten Sidoarjo. Benih dalam bentuk

rimpang yang berukuran relatif sama merendamnya dalam ekstrak bawang merah selama 15 menit sesuai level perlakuan konsentrasi yaitu 250 gr/l, 125 gr/l, dan 0 gr/liter (kontrol). Rimpang diangkat dari rendaman dan menempatkannya ke dalam lubang tanam di tiap polibag sesuai perlakuan, kemudian menutupnya dengan tanah tipis-tipis sehingga yang muncul adalah tunasnya dan disiram dengan air steril. Tiap pagi dan sore hari masing-masing ke permukaan polibag disiram air dengan volume rata-rata 500 ml atau hingga kondisi tanah basah.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan tiap 12 hari terhadap pertambahan pertumbuhan tinggi tanaman (cm), pertambahan jumlah daun, dan pertambahan diameter batang (cm) pada 24, 36, 48, dan 60 hari setelah tanam (HST); serta bobot basah dan bobot kering brangkasan tanaman pada 60 HST

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap respons pertumbuhan

tanaman jahe merah. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam terhadap pertambahan tinggi anakan jahe merah mulai 24 hingga 60 hari setelah tanam (HST) menunjukkan bahwa interaksi pupuk hayati *Trichoderma* dan ekstrak bawang merah berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap pertambahan tinggi tanaman pada 48 HST. Masing-masing faktor perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman, kecuali ekstrak bawang merah berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap pertambahan tinggi tanaman pada 36 HST.

Rerata pengaruh interaksi pupuk hayati *Trichoderma* dan konsentrasi ekstrak bawang merah terhadap pertambahan tinggi tanaman diperlihatkan pada Tabel 1. Rerata pertambahan tinggi tanaman sebagai respons anakan terhadap pemberian ekstrak bawang merah ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Rerata pertambahan dua belas harian tinggi anakan jahe merah sebagai respons terhadap ekstrak bawang merah dan pupuk hayati *Trichoderma* pada umur 48 hari setelah tanam (cm)

Konsentrasi ekstrak bawang merah	Pupuk Hayati <i>Trichoderma</i>		BNJ 5%
	Tanpa <i>Trichoderma</i> (T0)	<i>Trichoderma</i> (T1)	
0 g/l (E0)	5,43 a A	3,93 b B	2,31
125 g/l (E1)	2,83 a B	4,85 a A	
250 g/l (E2)	4,03 a AB	4,63 a AB	

BNJ 5% 1,90

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kapital dan huruf kecil yang sama masing-masing pada kolom dan baris yang sama menunjukkan pengaruh ysng sama pada uji BNJ 5%.

Tabel 2. Rerata pertambahan dua belas harian tinggi anakan jahe merah sebagai respons terhadap ekstrak bawang merah pada umur 36 hari setelah tanam (cm)

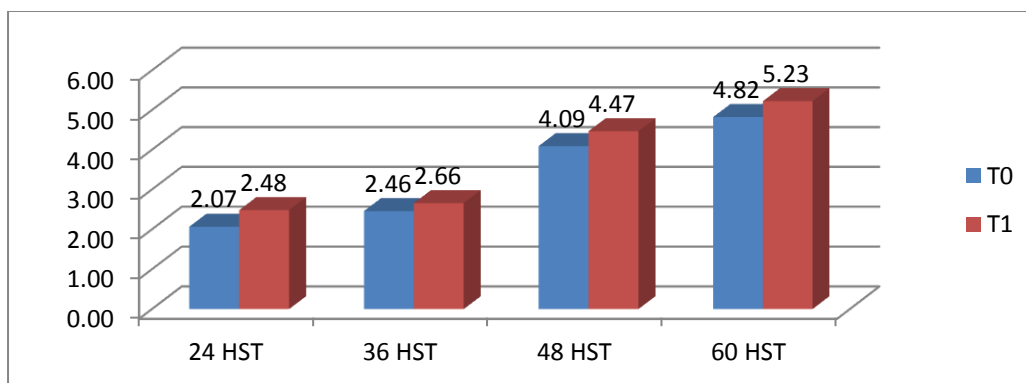
Konsentrasi ekstrak bawang merah	Tinggi anakan (cm)
0 g/l (E0)	2,97 b
125 g/l (E1)	3,61 ab
250 g/l (E2)	4,49 a
BNJ 5%	1,22

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama masing-masing pada kolom dan baris yang sama menunjukkan pengaruh ysng sama pada uji BNJ 5%.

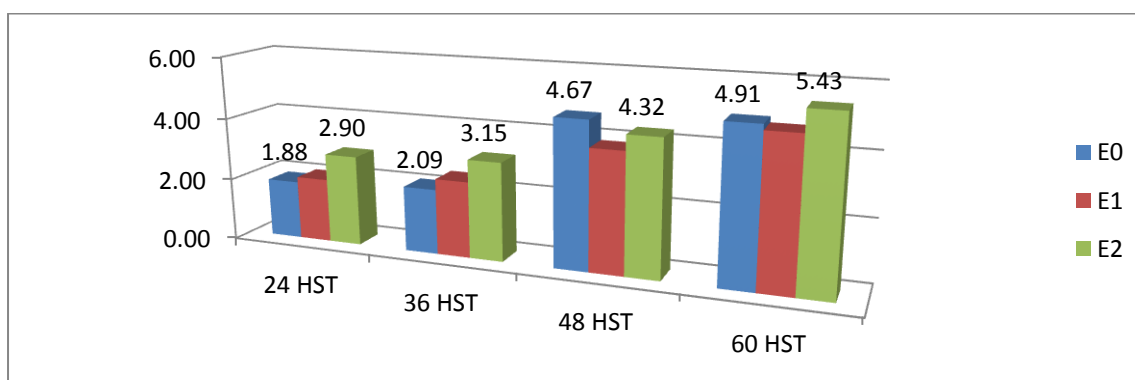
Secara keseluruhan pertmbahan tinggi tanaman yang diamati tiap 12 minggu sejak 24 hingga 60 HST diperlihatkan pada Tabel 3. Rerata respons pertambahan tinggi anakan sebagai respons terhadap pemberian pupuk hayati *Trichoderma* dan ekstrak bawang merah masing-masing diperlihatkan pada Gambar 1 dan 2.

Tabel 3. Rerata pertambahan dua belas harian tinggi tanaman sejak 24 hingga 60 HST (cm)

Perlakuan	Tinggi anakan	24 HST	36 HST	48 HST	60 HST	Tinggi anakan
	(12 HST)					(60 HST)
T0E0	3,00	1,80	2,25	5,43	5,00	19,40
T0E1	3,15	1,50	1,93	2,83	4,33	14,88
T0E2	3,28	2,90	3,20	4,03	5,15	20,78
T1E0	3,13	1,95	1,93	3,93	4,83	17,85
T1E1	3,63	2,60	2,95	4,85	5,15	21,00
T1E2	3,98	2,90	3,10	4,63	5,70	21,70



Gambar 1. Rerata pertambahan 12 harian tinggi anakan jahe merah sebagai respons pemberian pupuk hayati *Trichoderma* pada 24-60 hasri setelah tanam



Gambar 2. Rerata pertambahan 12 harian tinggi anakan jahe merah sebagai respons pemberian ekstrak bawang merah pada 24-60 hasri setelah tanam

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam terhadap pertambahan dua belas harian jumlah daun anakan tanaman jahe merah menunjukkan bahwa pupuk hayati *Trichoderma* dan konsentrasi ekstrak bawang merah serta interaksi di antar keduanya tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap

pertambahan jumlah daun anakan pada 24-60 HST.

Rerata pengaruh interaksi pupuk hayati *Trichoderma* dan konsentrasi ekstrak bawang merah terhadap pertambahan dua belas harian jumlah daun anakan jahe merah diperlihatkan pada Tabel 4.

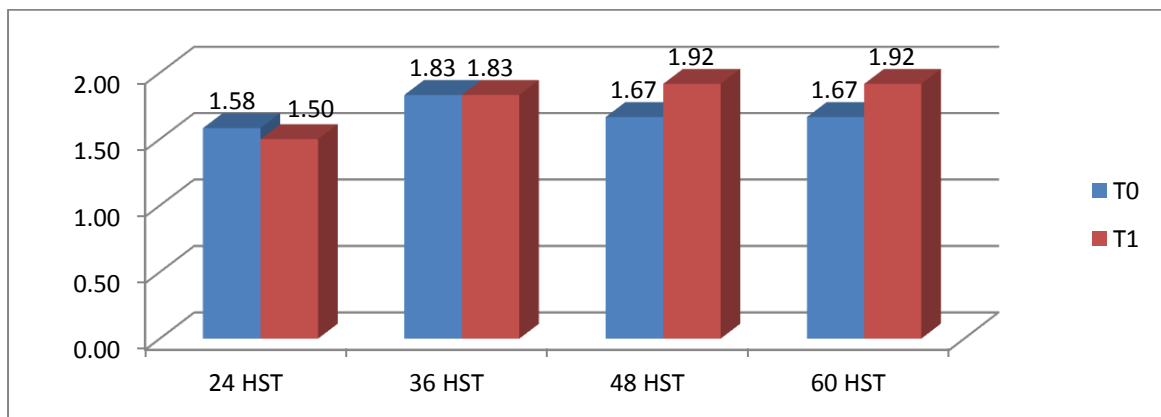
Tabel 4. Rerata pertambahan tiap 12 hari jumlah daun anakan jahe merah pada 24-60 HST (cm)

Perlakuan	Jumlah daun anakan	Waktu pengamatan	Jumlah daun anakan
-----------	--------------------	------------------	--------------------

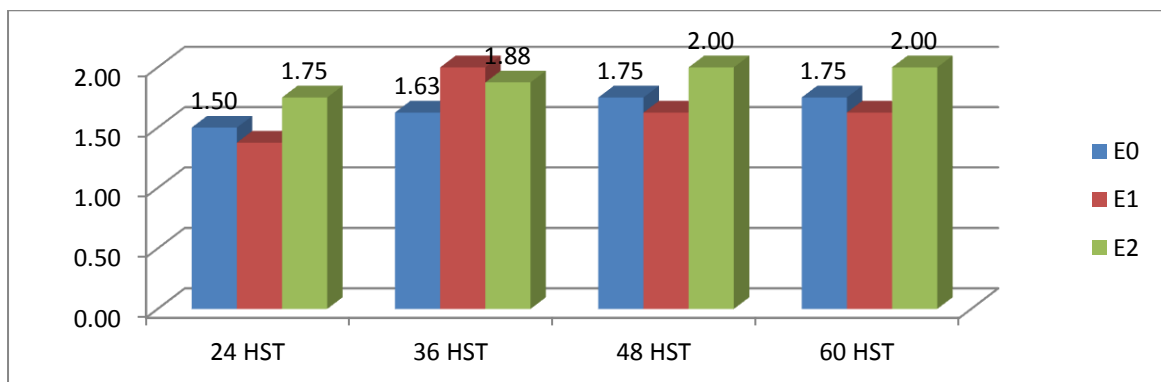
	(12 HST)	24 HST	36 HST	48 HST	60 HST	(60 HST)
T0E0	3,00	1,80	5,43	5,43	5,00	19,40
T1E0	3,15	1,50	2,83	2,83	4,33	14,88
T0E1	3,28	2,90	4,03	4,03	5,15	20,78
T1E1	3,13	1,95	3,93	3,93	4,83	17,85
T0E2	3,63	2,60	4,85	4,85	5,15	21,00
T1E2	3,98	2,90	4,63	4,63	5,70	21,70

Rerata pertambahan jumlah daun anakan sebagai respons terhadap pemberian pupuk hayati *Trichoderma* dan

ekstrak bawang merah masing-masing diperlihatkan pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Rerata pertambahan 12 harian jumlah daun anakan jahe merah sebagai respons terhadap pupuk hayati *Trichoderma* 24-60 hasri setelah tanaman (HST)



Gambar 4. Rerata pertambahan 12 harian jumlah daun anakan jahe merah sebagai respons terhadap ekstrak bawang merah 24-60 hasri setelah tanaman (HST)

Diameter Batang

Pupuk hayati *Trichoderma* dan konsentrasi ekstrak bawang merah serta interaksi di antar keduanya tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap bobot basah brangkas anakan tanaman jahe merah pada 60 HST.

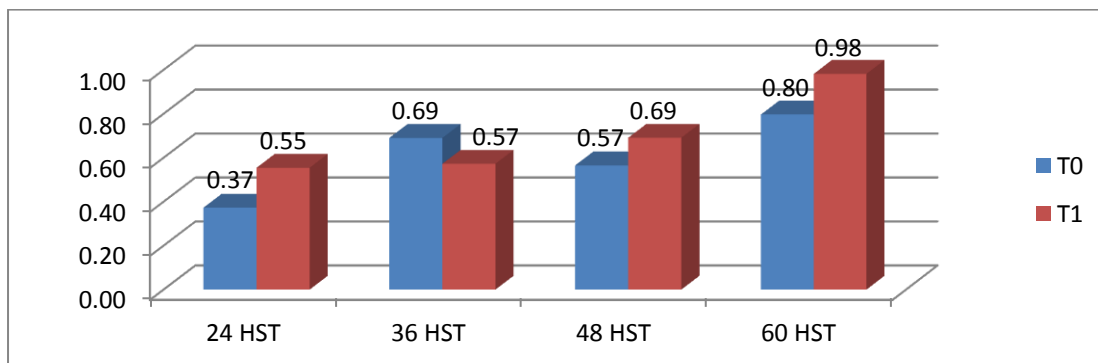
Rerata pengaruh interaksi pupuk hayati *Trichoderma* dan konsentrasi ekstrak bawang merah terhadap pertambahan dua belas harian diameter batang anakan jahe merah dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata pertambahan dua belas harian diameter batang anakan jahe merah pada 24 - 60 HST (mm)

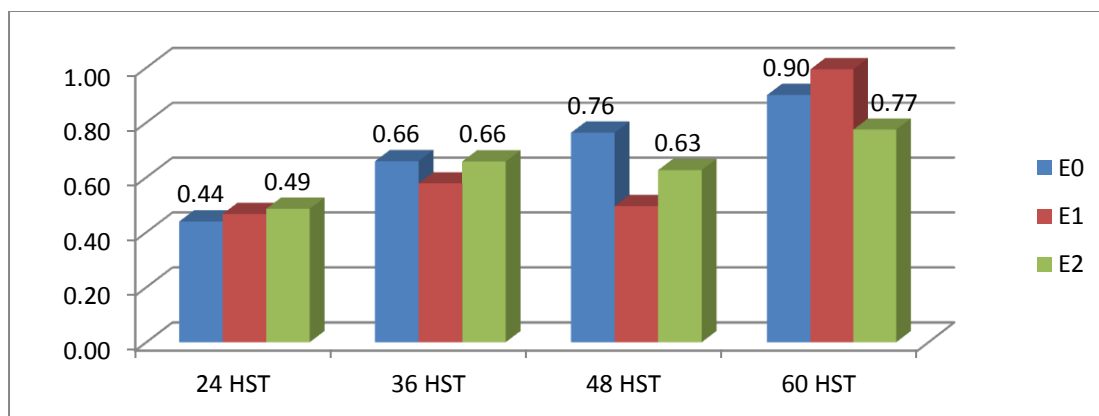
Perlakuan	Diameter batang anakan (12 HST)	Waktu pengamatan				Diameter batang anakan (60 HST)
		24 HST	36 HST	48 HST	60 HST	
T0E0	2,93	0,42	0,71	0,54	1,04	5,65
T1E0	3,12	0,27	0,61	0,38	0,74	5,01
T0E1	3,12	0,43	0,75	0,77	0,61	5,67
T1E1	2,80	0,46	0,61	0,98	0,76	5,60
T0E2	3,25	0,66	0,55	0,61	1,25	6,31
T1E2	3,55	0,55	0,57	0,48	0,94	6,08

Rerata pertambahan dua belas harian diameter batang anakan tanaman jahe merah sebagai respons terhadap

pemberian pupuk hayati *Trichoderma* dan ekstrak bawang merah masing-masing diperlihatkan pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Rerata pertambahan 12 harian diameter batang anakan jahe merah sebagai respons terhadap pupuk hayati *Trichoderma* 24-60 hari setelah tanam (HST) (mm)



Gambar 6. Rerata pertambahan 12 harian diameter batang anakan jahe merah sebagai respons terhadap ekstrak bawang merah 24-60 hari setelah tanam (HST) (mm)

Bobot Basah Brangkasan

Hasil analisis ragam pengaruh pupuk hayati *Trichoderma* dan konsentrasi ekstrak bawang merah serta interaksinya tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap bobot basah brangkasan anakan tanaman jahe merah 60 HST.

Rerata pengaruh kombinasi perlakuan antara pupuk hayati *Trichoderma* dan konsentrasi ekstrak bawang merah serta pengaruh masing-masing faktor terhadap bobot basah brangkasan anakan jahe merah diperlihatkan pada Tabel 6 dan 7.

Tabel 6. Rerata bobot basah brangkasan anakan jahe merah sebagai respons ekstrak bawang merah dan pupuk hayati *Trichoderma* (gr) dan persentase peningkatannya terhadap kontrol pada 60 HST (gr)

Perlakuan	Bobot basah brangkasan (gr)	Peningkatan terhadap kontrol
T0E0	20,33	-
T1E0	14,48	-28,8%
T0E2	18,20	25,7%
T0E2	16,70	-8,2%
T1E1	19,70	18,0%
T1E2	19,53	-0,9%

Tabel 7. Rerata bobot basah brangkasan anakan jahe merah masing-masing sebagai respons ekstrak bawang merah (gr) dan pupuk hayati *Trichoderma* serta persentase peningkatannya terhadap kontrol pada 60 HST (gr)

Perlakuan	Bobot basah brangkasan (gr)	Peningkatan terhadap kontrol
T0	17,67	-
T1	18,64	5,5%
E0	18,51	-
E1	17,09	-7,7%
E2	18,86	10,4%

Bobot Kering Brangkasan

Hasil analisis ragam pengaruh pupuk hayati *Trichoderma* dan konsentrasi ekstrak bawang merah serta interaksinya tidak nyata ($p>0,05$) terhadap bobot kering brangkasan anakan tanaman jahe merah 60 HST.

Rerata pengaruh kombinasi perlakuan antara pupuk hayati *Trichoderma* dan konsentrasi ekstrak bawang merah serta pengaruh masing-masing faktor terhadap bobot kering brangkasan anakan jahe merah diperlihatkan pada Tabel 8 dan 9.

Tabel 8. Rerata bobot kering brangkasan anakan jahe merah sebagai respons ekstrak bawang merah dan pupuk hayati *Trichoderma* (gr) dan persentase peningkatannya terhadap kontrol pada 60 HST (gr)

Perlakuan	Bobot kering brangkasan (gr)	Peningkatan terhadap kontrol
T0E0	1,70	-
T1E0	1,08	-36,8%
T0E0	1,55	44,2%
T0E2	1,40	-9,7%
T1E1	1,68	19,6%
T1E2	1,68	0,0%

Tabel 9. Rerata bobot kering brangkasan anakan jahe merah masing-masing sebagai respons ekstrak bawang merah (gr) dan pupuk hayati *Trichoderma* serta persentase peningkatannya terhadap kontrol pada 60 HST (gr)

Perlakuan	Bobot kering brangkasan (gr)	Peningkatan terhadap kontrol
T0	1,44	
T1	1,58	9,8%
E0	1,55	-
E1	1,38	-11,3%
E2	1,61	17,3%

PEMBAHASAN

Ekstrak bawang merah berpengaruh nyata terhadap penambahan dua belas harian tinggi tanaman pada 36 HST. Peningkatan konsentrasi memberikan peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman (Tabel 2). Namun demikian pengaruh ini tidak nyata pada 48 dan 60 HST. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa-senyawa di dalam ekstrak bawang yang di antaranya mengandung prekursor zat pengatur tumbuh bagi tanaman, terserap dalam rimpang dan tunas memberikan efeknya hingga 36 HST. Auksin yang terkandung dalam ekstrak bawang merah (Marfirani, 2014) dan terserap dalam tunas dan rimpang jahe lebih mendorong laju pertumbuhan tunas. Hal ini juga didukung oleh kecukupan intensitas cahaya yang masuk ke permukaan tajuk tanaman. Cahaya akan mempengaruhi kerja senyawa pengatur pertumbuhan baik auksin dan sitokin dalam perannya terhadap pertumbuhan akar (Fett-Neto *et al.*, 2001; Wynne dan McDonald, 2002) dan pertumbuhan batang (Agulló-Antón *et al.*, 2011). Cahaya akan mempengaruhi tingkat induksi auksin yang berperan dalam metabolisme yang melibatkan foto-oksidasi (Normanly, Slovin, dan Cohen, 2004; Ding, 2011; Sassi *et al.*, 2012). Sementara itu sukrosa memainkan peran

penting dalam pertumbuhan jaringan muda (Massoumi *et al.*, 2017).

Pertumbuhan tinggi juga dipengaruhi oleh peran *Trichoderma* yang ditunjukkan bersama-sama dengan ekstrak bawang merah adanya interaksi yang nyata dalam mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman (Tabel 1 dan 3). *Trichoderma* menstimulasi aktivitas *indole acetic acid* (Gravel, 2007) bagi tanaman dan berperan dalam mempromosikan pertumbuhan vegetatif awal hingga produksi biomassa tanaman (Buysens *et al.*, 2016; Youssef *et al.*, 2016). Selain itu kompos sebagai “carrier” isolat *Trichoderma* sebagai bahan aktif juga berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman (Lasmini *et al.*, 2015) melalui proses dekomposisi bahan organik oleh *Trichoderma*.

Interaksi *Trichoderma* dan ekstrak bawang merah tidak nyata pada penambahan jumlah daun dan diameter batang pada semua waktu pengamatan (Tabel 4 dan 5). Demikian juga terhadap bobot basah dan bobot kering brangkasan anakan (Tabel 6 dan 8). Hal ini diduga karena ekstrak bawang merah hanya memberikan pengaruhnya pada awal pertumbuhan tanaman yang secara fisik hanya tampak pada penambahan tinggi tanaman pada 48 HST.

Meskipun tidak nyata ($p>,0,05$), aplikasi *Trichoderma* memberikan rerata pertambahan pertumbuhan vegetatif tinggi (Gambar 1), jumlah daun (Gambar 3), diameter batang (Gambar 5), bobot basah dan bobot kering brangkasan (Tabel 7 dan 9). *Trichoderma* dapat meningkatkan 5,5% bobot basah brangkasan dan 9,8% bobot kering brangkasan.

Secara keseluruhan meski ekstrak bawang merah tidak berpengaruh nyata ($p<0,01$) meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman pada awal pertumbuhan (hingga 36 HST), namun pemberian ekstrak bawang merah menunjukkan rerata pertumbuhan vegetatif yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol dalam hal tinggi tanaman (Gambar 2) dan jumlah daun (Gambar 4). Ekstrak bawang merah dapat meningkatkan 10,4% bobot basah brangkasan dan 17,3% bobot kering tanaman. Hal ini diduga bahwa nutrisi di dalam ekstrak bawang merah berperan dalam meningkatkan metabolisme sel tanaman dan pembentukan struktural jaringan tanaman.

Dari percobaan ini tampak bahwa ekstrak bawang merah ternyata tidak bersifat anti fungal terhadap *Trichoderma*, hal ini ditunjukkan dengan performa anakan jahe merah yang lebih baik dibandingkan tanpa *Trichoderma* baik dalam hal pertambahan tinggi tanaman,

jumlah daun, dan diameter batang (Gambar 1, 3, dan 5) serta bobot basah dan bobot kering brangkasan, (Tabel 7 dan 9).

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh interaksi yang nyata antara ekstrak bawang merah dan pupuk hayati *Trichoderma* yang diberikan pada awal penanaman terhadap pertambahan pertumbuhan tinggi anakan jahe merah pada 48 hari setelah tanam, namun tidak nyata pada 24, 36, dan 60 hari setelah tanam. Ekstrak bawang merah berpengaruh nyata hanya terhadap pertambahan tinggi tanaman pada 36 hari setelah tanam. Baik ekstrak bawang merah maupun pupuk hayati *Trichoderma* serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, diameter batang, bobot basah, dan bobot kering brangkasan. Pemberian konsentrasi ekstrak bawang merah 125 gr/l dan pupuk hayati *Trichoderma* pada awal tanam menghasilkan respons tertinggi dalam rerata jumlah daun dan diameter batang pada 60 hari setelah tanam.

DAFTAR PUSTAKA

- Agulló-Antón MA, Sánchez-Bravo J, Acosta M & Druege U. 2011. Auxins or sugars: what makes the difference in the adventitious rooting of stored carnation cuttings? *J Plant Growth Regul*, 30, 100-113
- Ali HZ, Mohammedand RS & Aboud HM. 2015. Efficiency of organic matter levels and bio fungus *Trichoderma*

- harzianum* on cucumber plant. *IOSR J. Agric. Vet. Sci. Ver. I*, 8 (6): 2319–2372.
- Barile E, Bonanomi G, Antignani V, Zolfaghari B, Sajjadi SE, Scala F & Lanzotti V. 2007. Saponins from *Allium minutiflorum* with antifungal activity. *Phytochemistry*, 68, 596–603
- Buysens C, César V, Ferrais F, Dupré de Boulois H & Declerck S. 2016. Inoculation of *Medicago sativa* cover crop with *Rhizophagus irregularis* and *Trichoderma harzianum* increases the yield of subsequently-grown potato under low nutrient conditions. *Appl. Soil Ecol.*, 105, 137–143.
- Chowdappa P, Kumar SPM, Lakshmi MJ & Upreti KK. 2013. Growth stimulation and induction of systemic resistance in tomato against early and late blight by *Bacillus subtilis* OTPB1 or *Trichoderma harzianum* OTPB3. *Biol. Control*, 65 (1): 109–117.
- Ding Z, Galván-Ampudia CS, Demarsy E, Langowski L, Kleine-Vehn J & Fan Y. 2011. Light-mediated polarization of the PIN3 auxin transporter for the phototropic response in Arabidopsis. *Nat Cell Biol*, 13, 447-452.
- Fett-Neto AG, Fett JP, Goulart LWV, Pasquali G, Termignoni RR & Ferreira AG. 2001. Distinct effects of auxin and light on adventitious root development in *Eucalyptus saligna* and *Eucalyptus globules*. *Tree Physiol.*, 21, 457-464
- Gravel V, Antoun H, & Tweddell RJ. 2007. Growth stimulation and fruit yield improvement of greenhouse tomato plants by inoculation with *Pseudomonas putida* or *Trichoderma atroviride*: Possible role of indole acetic acid (IAA). *Soil Biol. Biochem.*, 39 (8): 1968–1977.
- Guan CY. 2011. The Development direction of the oilseed rape industry in China. *Grain Sci. Technol. Econ.* 36, 5–6.
- Hu X, Roberts DP, Xie L, Maul JE, Yu C, Li Y, Zhang Y, Qin L & Liao X. 2015. Components of a rice-oilseed rape production system augmented with *Trichoderma* sp. Tri-1 control *Sclerotinia sclerotiorum* on oilseed rape. *Phytopathology* 105, 1325-1333.
- Hu X, Roberts DP, Xie L, Yu C, Li Y, Qin L, Hu L, Zhang Y & Liao X. 2016. Use of formulated *Trichoderma* sp. Tri-1 in combination with reduced rates of chemical pesticide for control of *Sclerotinia sclerotiorum* on oilseed rape. *Crop Protection*, 79, 124-127.
- Lasmini SA, Kusuma Z, Santoso M & Abadi AL. 2015. Application Of organic and inorganic fertilizer improving the quantity and quality of shallot yield on dry land. *Int. J. Sci. Technol. Res.*, 4 (4): 4–7.
- Marfirani M. 2014. Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi filtrat umbi bawang merah dan Rootone F terhadap pertumbuhan stek melati “Rato Ebu”. *Lentera Bio.*, 3(1): 73-76.
- Massoumi M, Krens FA, Visser RGF & De Klerk JMG. 2017. Etiolation and flooding of donor plants enhance the capability of Arabidopsis explants to root *Plant Cell Tiss Organ Cult.* 130, 531-541 DOI 10.1007/s11240-017-1244-1
- Ma XH, Feng JX, Chen Y, Chen JC & Zhou GM. 2008. Occurrence and characterization of dimethachlon insensitivity in *Sclerotinia sclerotiorum* in Jiangsu Province of China. *Plant Dis.*, 93 (1): 36–42.
- Nababan RS, Gustianty LR & Efendi E. 2018. Effect of the organic plant growth regulator (PGR) on growth and yield of some mustard varieties (Pai-Tsai) (*Brassica juncea* L.).

- Bernas Agricultural Research Journal*. 14 (2): 124-33
- Normanly J, Slovin JP & Cohen JD. 2004. Auxin biosynthesis and metabolism. In: Davies PJ (ed) *Plant hormones: biosynthesis, signal transduction action*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. pp 36–62
- Prasad SS, Desai A, Shah C, Patel K, Dumator C, Vajpeyee SK & Bhavsar VH. 2015. To investigate the effect of ginger (*Zingiber officinale* roscoe) on pendular intestine motility of rat. *IJPSR*. 6 (9): 4053-4057.
- Saravanakumar K, Yu C, Dou K, Wang M, Li Y, and Chen J. 2016. Synergistic effect of *Trichoderma*-derived antifungal metabolites and cell wall degrading enzymes on enhanced biocontrol of *Fusarium oxysporum* f. sp. cucumerinum. *Biol. Control*, 94, 37–46.
- Sassi. M.. Lu. Y.. Zhang. Y.. Wang. J.. Dhonukshe. P.. & Blilou. I. 2012. COP1 mediates the coordination of root and shoot growth by light through modulation of PIN1-and PIN2-dependent auxin transport in Arabidopsis. *Development*, 139, 3402–3412
- Vargas Gil S, Pastor S, and March GJ. 2009. Quantitative isolation of biocontrol agents *Trichoderma* spp., *Gliocladium* spp. and actinomycetes from soil with culture media. *Microbiol. Res.*, 164 (2): 196–205.
- Verma M, Brar SK, Tyagi RD, Surampalli RY, and Valéro JR. 2007. Antagonistic fungi, *Trichoderma* spp.: Panoply of biological control. *Biochem. Eng. J.*, 37 (1): 1–20.
- Vinale F, Sivasithamparam K, Ghisalberti EL, Marra R, Barbetti MJ, Li H, Woo SL & Lorito M. 2008. A novel role for *Trichoderma* secondary metabolites in the interactions with plants. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 72, 80–86.
- Wang HX dan Ng TB (2002). Ascalin, a new anti-fungal peptide with human immunodeficiency virus type 1 reverse transcriptase-inhibiting activity from shallot bulbs. *Peptides* 23: 1025-1029.
- Wynne.J.& McDonald. M.2002 Adventitious root formation in woody plant tissue: influence of light and indole-3-butiricacid (IBA) on adventitious root induction in *Betula pendula*. *In Vitro Cell Dev Biol Plant*, 38, 210-212
- Youssef SA, Tartoura KA, Abdelraouf GA 2016 Evaluation of *Trichoderma harzianum* and *Serratia proteamaculans* effect on disease suppression, stimulation of ROS-scavenging enzymes and improving tomato growth infected by *Rhizoctonia solani*, *Biological Control* 100,79–86.