

Pengaruh Aplikasi Biokompos Cair Limbah Kotoran Sapi Fermentasi *Trichoderma harzianum* Terhadap Dua Varietas Bawang Merah

Effect Of Application Of Fermented Cow Manure Waste Liquid Biocompost Trichoderma harzianum On Two Varieties Of Shallots

Ahmad Fikri^{1*}, I Made Sudantha², Ni Made Laksmi Ernawati²

¹(Mahasiswa S1, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

²(Dosen Pembimbing, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

*corresponding author, email: fa296626@gmail.com

ABSTRAK

Bawang merah merupakan salah satu komoditas hortikultura yang bernilai ekonomis tinggi. Produksi bawang merah masih kurang stabil dari tahun ke tahun disebabkan penggunaan benih yang bermutu rendah dan teknik budidaya yang belum maksimal. Salah satu teknik budidaya yang tepat adalah penggunaan dan cara aplikasi biokompos limbah kotoran sapi fermentasi *Trichoderma harzianum* yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dua varietas tanaman bawang merah terhadap beberapa cara aplikasi biokompos. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor yaitu faktor varietas dan faktor cara aplikasi biokompos. Hasil penelitian menunjukkan Varietas Bali Karet memiliki hasil terbaik pada variabel laju pertumbuhan tinggi tanaman, sedangkan varietas Keta Monca menunjukkan hasil terbaik pada laju pertumbuhan jumlah daun, laju pertumbuhan jumlah anakan dan bobot brangkasan basah tanaman serta bobot brangkasan kering tanaman. Faktor cara aplikasi penyiraman biokompos pada 7 HST merupakan aplikasi terbaik pada variabel laju pertumbuhan tinggi tanaman sedangkan cara aplikasi penyiraman pada tanah merupakan aplikasi terbaik pada variabel laju pertumbuhan jumlah daun, laju pertumbuhan jumlah anakan dan bobot brangkasan basah dan kering.

Kata kunci: bawang-merah; aplikasi; biokompos; *trichoderma*

ABSTRACT

Shallot is a high-value horticultural commodity. Its production is still unstable from year to year due to the use of low-quality seeds and suboptimal cultivation techniques. One appropriate cultivation technique is the use and proper application of biocompost made from fermented cow manure with *Trichoderma harzianum*. The aim of this study is to investigate the growth response of two varieties of shallot plants to several methods of biocompost application. The study utilized a complete randomized design (CRD) with two factors, namely, the variety factor and the biocompost application factor. The research results indicate that the Bali Karet variety has the best performance in terms of plant height growth rate, while the Keta Monca variety shows the best performance in terms of leaf growth rate, number of tillers growth rate, wet weight of plant biomass, and dry weight of plant biomass. The best application method for promoting plant height growth was found to be the biocompost watering method on the 7th day after planting. On the other hand, the best application method for promoting growth in leaf count, number of tillers, and wet and dry weight of the harvest was found to be the soil watering method.

Keywords: shallot; application; biocompost; *trichoderma*

PENDAHULUAN

Tanaman bawang merah sudah lama ditanam secara komersial di Indonesia khususnya di NTB. Bawang merah termasuk dalam kelompok rempah rempah yang banyak dikonsumsi dan digunakan oleh masyarakat sebagai bahan penyedap masakan dan bahan baku industri pangan serta bahan obat tradisional (Elisabeth, 2020).

Produksi Bawang merah di NTB pada tahun 2019 mencapai hasil 188, 25 ribu ton/ha dan pada tahun 2020 produksi Bawang Merah di NTB meningkat menjadi 188, 74 ribu ton/ha atau 0,9% (BPS Provinsi NTB, 2021). Dari data tersebut terjadi peningkatan namun produktivitasnya masih rendah dibandingkan produksi Bawang Merah NTB pada tahun 2018 yang mencapai 213 ribu ton/ha (BPS provinsi NTB, 2020).

Produktivitas bawang merah yang rendah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Produktivitas bawang merah umumnya dapat dipengaruhi oleh penggunaan bibit bawang merah yang kurang berkualitas, kerusakan yang tinggi akibat penyakit layu *Fusarium* dan teknik budidaya yang kurang tepat dalam proses budidaya tanaman bawang merah (Sudantha *et. al.*, 2016).

Biokompos merupakan pupuk organik limbah kotoran sapi yang dihasilkan melalui proses fermentasi jamur *Trichoderma harzianum*. Biokompos memiliki peran penting sebagai sumber unsur hara bagi tanaman dan sumber nutrisi bagi mikroorganisme tanah, memperbesar daya ikat tanah berpasir terhadap air, meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat air, memperbaiki sistem drainase dan tata udara pada tanah berat sehingga suhu tanah dapat tetap stabil, membantu tanaman dalam bertumbuh dan berkembang lebih baik, sebagai substrat untuk meningkatkan aktivitas mikroba antagonis tanah dan dapat mencegah patogen tular tanah (Hendrawati *et. al.*, 2015). Cara aplikasi pupuk organik sebagai salah satu teknik budidaya pertanian sangat penting diperhatikan, karena hal ini dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara dan pertumbuhan serta hasil pada tanaman. Menurut penelitian Anisti (2022) cara aplikasi biourin fermentasi *Trichoderma harzianum* yang efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil pada tanaman bawang merah adalah dengan perendaman bibit dan penyiraman pada tanaman. Bunga dan Lewar (2009) juga melaporkan dalam risetnya bahwa cara aplikasi pupuk organik cair hasil fermentasi isi rumen sapi dengan cara disiram pada media tanam lebih efisien dalam meningkatkan produksi atau hasil bawang merah

Berdasarkan uraian tersebut maka telah dilakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Aplikasi Biokompos Cair Limbah Kotoran Sapi Fermentasi *Trichoderma harzianum* Terhadap Dua Varietas Bawang Merah”** yang bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dua varietas tanaman bawang merah terhadap beberapa cara aplikasi biokompos kotoran sapi fermentasi *Trichoderma harzianum*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan percobaan eksperimental yang dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram dan di kandang sapi daerah Senteluk, Batulayar. Penelitian ini berlangsung pada bulan Juni 2023 sampai Agustus 2023. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, gelas piala, saringan, *hot plate*, pisau, kuas, pinset, jarum (ent dan ose), tabung reaksi, timbangan analitik, corong kaca, pengayak, terpal, pipet tetes, *hand counter*, *hand sprayer*, spatula, lampu bunsen, plastik wrap, mikroskop, *Laminar Air Flow*, wadah jerigen 1000 ml, *Haemocytometer*, cangkul, polibeg, ember/bak fermentasi sekop, alat tulis menulis dan penggaris. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit bawang merah (varietas Bali Karet dan Keta Monca), media *Potato Dextrose Agar* (PDA), akuades/air, spritus, alkohol, kertas label, sukrosa, air steril, antibiotik *chloramphenicol*, pupuk NPK, dedak, tanah sawah, kotoran sapi kering dan isolat *Trichoderma harzianum* SAPRO-07 (koleksi pribadi Prof. Dr. Ir. I Made Sudantha, M.S.)

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu varietas bawang merah (V) yang terdiri dari dua aras, yaitu: V1 = Bali Karet dan V2 = Keta Monca. Faktor kedua adalah cara aplikasi biokompos kotoran sapi (A) yang terdiri dari empat aras yaitu: A0 = Tanpa aplikasi biokompos, A1 = Perendaman umbi bibit dalam biokompos selama 30 menit, A2 = Penyiraman biokompos pada tanaman 7 hst dan A3 = Penyemprotan pada tanah. Dari kedua faktor tersebut didapatkan 8

(delapan) kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 32 unit percobaan.

Percobaan dilakukan dengan mempersiapkan isolat *Trichoderma harzianum* yang berasal dari isolat murni koleksi Prof. Dr. Ir. I Made Sudantha, MS yakni isolat SAPRO-07, pembuatan suspense jamur *Trichoderma harzianum*, pembuatan biokompos padat dan pembuatan biokompos cair. Pelaksanaan percobaan di Greenhouse dimulai dengan mempersiapkan media tanam, persiapan bibit tanaman bawang merah, pemberian kode perlakuan, penanaman bawang merah, aplikasi biokompos, pemupukan, pengairan, penyiangan dan pemanenan. Adapun variabel pengamatan meliputi pertumbuhan tinggi tanaman (cm), pertumbuhan jumlah daun (helai), pertumbuhan jumlah anakan (batang), berat berangkasan basah (g) dan berat berangkasan kering (g). Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan *Standard Error of Means* (SE) atau standar error dari rata-rata nilai tiap variabel induksi pembungaan manggis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rangkuman Hasil Analisis Keragaman Varietas dan Cara Aplikasi Biokompos Cair Limbah Kotoran Sapi Fermentasi *Trichoderma harzianum* Terhadap Semua Variabel yang Diamati.

No	Variabel Pengamatan	Sumber Keragaman		
		(V)	(A)	(VxA)
1	Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman (cm)	S	S	NS
2	Laju Pertumbuhan Jumlah Daun (cm)	S	NS	NS
3	Laju Pertumbuhan Jumlah Anakan (batang)	S	S	NS
4	Bobot Brangkasan Basah (g)	S	S	NS
5	Bobot Brangkasan Kering (g)	S	S	NS

Keterangan: S = Signifikan, NS = Tidak Signifikan, V= Faktor varietas, A= Faktor cara aplikasi.

Tabel 1. Rangkuman hasil analisis keragaman varietas dan cara aplikasi biokompos cair limbah kotoran sapi fermentasi *Trichoderma harzianum* terhadap semua variabel yang diamati menunjukkan faktor varietas yang berpengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan. Faktor cara aplikasi biokompos kotoran sapi fermentasi *Trichoderma harzianum* menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata kecuali pada variabel laju jumlah daun. Faktor varietas dan faktor cara aplikasi tidak menunjukkan adanya interaksi terhadap semua variabel yang diamati.

Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Bawang Merah

Variabel pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah yang diamati meliputi laju pertumbuhan tinggi tanaman, laju pertumbuhan jumlah daun dan laju pertumbuhan jumlah anakan bawang merah. Data hasil uji laju semua variabel pertumbuhan tanaman bawang merah dapat diamati pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Laju Variabel Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah

Faktor	Variabel Pertumbuhan		
	LPTT (cm)	LPJD (Helai)	LPJA (Batang)
Varietas			
V1	9,69 a	2,73 b	0,55 b
V2	8,74 b	7,75 a	1,37 a
BNJ	0,99	1,19	0,42
Cara Aplikasi			
A0	7,34 b	4,99	0,83 b
A1	7,91 b	5,12	1,14 b
A2	9,61 a	5,42	1,42 a
A3	9,31 a	5,43	2,07 a
BNJ	1,67	-	0,83

Keterangan: LPTT= laju pertumbuhan tinggi tanaman, LPJD= laju penambahan jumlah daun, LPJA= laju pertumbuhan jumlah anakan, V1= Varietas Bali Karet, V2= Varietas Keta Monca, A0 = Tanpa aplikasi biokompos, A1= Perendaman umbi bibit pada biokompos selama 30 menit, A2= Penyemprotan biokompos pada tanaman 7 hst, A3= Penyiraman biokompos pada lubang tanam, Angka pada satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama artinya tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Faktor varietas memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap semua variabel pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah. Hal tersebut diduga dipengaruhi oleh perbedaan faktor genetik dari masing masing varietas. Hal ini didukung oleh pendapat Herwanda et. al. (2017) yang menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman selain dipengaruhi oleh faktor lingkungan juga dipengaruhi oleh faktor genetik. Faktor lain yang juga

memengaruhi berbeda nyata pada faktor varietas adalah pemberian pupuk organik biokompos kotoran sapi fermentasi *Trichoderma harzianum* sehingga mampu meningkatkan laju tinggi tanaman, laju jumlah daun dan laju jumlah umbi pada tanaman bawang merah. Hal ini sejalan dengan pernyataan Sudantha (2013) bahwa bioaktivator hasil fermentasi jamur endofit dan saprofit *Trichoderma harzianum* mampu memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan mengeluarkan hormon yang didifusikan ke dalam jaringan tanaman. Santi *et. al.* (2019) juga menyatakan bahwa pemberian *Trichoderma harzianum* mampu merangsang tanaman sehingga menghasilkan hormon IAA dan Giberelin yang dapat menunjang dan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Faktor cara aplikasi pupuk organik cair biokompos limbah kotoran sapi fermentasi *Trichoderma harzianum* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap variabel laju tinggi tanaman, laju jumlah anakan dan berat berangkasan basah dan kering. Pada variabel laju jumlah daun faktor cara aplikasi menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan oleh pengaruh akar dalam menyerap unsur hara untuk pembentukan daun pada tanaman. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Wahyudin (2004) dalam Rosdiana (2015) yang menyatakan bahwa pertumbuhan jumlah daun yang terjadi pada fase vegetatif dipengaruhi oleh besarnya penyerapan unsur hara oleh akar. Asupan bahan organik dan jumlah mineral yang akan ditranslokasikan oleh akar nantinya akan memengaruhi jumlah daun pada tanaman.

Laju tinggi tanaman terbaik ditunjukkan oleh perlakuan penyiraman biokompos pada tanaman 7 HST dengan nilai laju 9,61cm dan perlakuan penyemprotan pada tanah dengan nilai laju 9,31 cm. Nilai terendah ditunjukkan oleh perlakuan tanpa aplikasi biokompos dan perendaman umbi bibit dalam biokompos selama 30 menit dengan masing masing nilai 7,34 cm dan 7,91 cm. Hal ini diduga disebabkan oleh kandungan biokompos yang banyak mengandung unsur hara makro seperti N,P dan K yang banyak berperan pada tanaman dimasa vegetatif. Selain itu peran jamur *Trichoderma harzianum* yang terkandung dalam biokompos kotoran sapi mampu merangsang sistem perakaran tanaman agar menyerap unsur hara secara maksimal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Rizal dan Susanti (2018) yang menyatakan jamur *Trichoderma harzianum* yang diaplikasikan akan berasosiasi dengan akar tanaman dan menginfeksi akar dengan cara masuk ke dalam korteks yang menyebabkan selnya berpoliferasi sehingga jumlah sel di dalam bintil akar meningkat dan membentuk akar-akar cabang yang lebih banyak. Perakaran yang banyak tersebut dapat membantu penyerapan unsur hara menjadi lebih baik. Menurut Lakitan (2001) dalam Anisti (2022), apabila serapan N meningkat maka kandungan klorofil juga akan meningkat sehingga fotosintat yang dihasilkan dapat dialokasikan secara maksimal ke pertumbuhan tanaman, sehingga tinggi tanaman juga akan meningkat.

Variabel laju jumlah daun pada cara aplikasi menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan. Hal ini diduga dikarenakan pada perlakuan kontrol tidak diaplikasikan biokompos yang di dalamnya terkandung unsur hara seperti nitrogen yang berperan dalam pertumbuhan tanaman dan pembentukan daun. Tersedianya unsur N yang cukup pada media tanam merupakan faktor utama dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman terutama pertambahan jumlah daun. Hal ini sesuai dengan pendapat Puspitasari *et. al.* (2017), menyatakan bahwa semakin tinggi kadar nitrogen pada pemacu pertumbuhan yang digunakan maka akan semakin banyak daun yang dapat terbentuk.

Nilai terendah pada variabel laju pertumbuhan jumlah anakan ditunjukkan oleh perlakuan tanpa aplikasi biokompos dan perlakuan perendaman umbi bibit dalam biokompos selama 30 menit dengan masing masing nilai 0,83 batang dan 1,14 batang dan tertinggi ditunjukkan pada perlakuan perlakuan penyemprotan pada tanah dengan nilai laju 2,07 batang/ minggu dan penyiraman biokompos pada tanaman 7 HST dengan nilai laju 1,42 batang/ minggu. Hal ini diduga disebabkan karena sifat genetik pada kedua varietas berbeda. Menurut Herwanda *et al.* (2017), pertumbuhan tanaman selain dipengaruhi oleh faktor genetik, juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti air, angin, kelembaban, dan panas sinar matahari. Sehingga pertumbuhan tanaman akan optimal bila kebutuhan lingkungan terpenuhi, yang mengakibatkan penambahan berat brangkasan segar dan kering akan meningkat pula pada setiap perlakuan. Selain faktor internal, perbedaan jumlah anakan diduga disebabkan karena perlakuan kontrol tidak diaplikasikan biokompos yang mengandung unsur hara seperti nitrogen. Hal ini sejalan dengan pendapat Wijaya dalam Wisudawati *et. al.* (2016), bahan organik dapat mempengaruhi jumlah anakan dan jumlah umbi tanaman bawang merah, terutama unsur nitrogen yang terkandung dalam bahan organik tersebut. Tanaman yang cukup mendapat suplai nitrogen akan membentuk helai daun yang luas dengan kandungan klorofil

yang tinggi, sehingga tanaman dapat menghasilkan asimilat dalam jumlah cukup untuk menopang pertumbuhan vegetatifnya. Pertumbuhan vegetatif yang baik akan meningkatkan jumlah anakan bawang merah.

Hasil Tanaman Bawang Merah

Variabel hasil tanaman bawang merah yaitu bobot brangkasan basah dan kering. Hasil uji lanjut rerata bobot brangkasan basah dan kering bawang merah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Lanjut Rerata Bobot Brangkasan Basah dan Kering.

Perlakuan	Bobot Brangkasan (g)	
	Basah	Kering
Varietas		
V1	358,68 b	53,86 b
V2	399,81 a	68,11 a
BNJ 5%	32,80	5,58
A0	328,85 c	42,95 b
A1	360,75 bc	58,13 b
A2	400,01 ab	66,69 a
A3	427,38 a	69,91 a
BNJ 5%	46,39	7,89

Keterangan: *) V1= Varietas Bali Karet, V2= Varietas Keta Monca, A0 = Tanpa aplikasi biokompos, A1= Perendaman umbi bibit pada biokompos selama 30 menit, A2= Penyemprotan biokompos pada tanaman 7 hst, A3= Penyiraman biokompos pada lubang tanam, Angka pada satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama artinya tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Varietas keta monca pada bobot brangkasan basah memiliki bobot lebih tinggi yakni 399,81g dibandingkan dengan varietas bali karet dengan bobot 358,68g. Pada variabel bobot brangkasan kering varietas Keta Monca juga memiliki bobot lebih tinggi yakni 68,11g dan bobot varietas Bali Karet yang hanya 53,86g. Hal ini diduga disebabkan oleh lingkungan tumbuh terbaik tiap varietas yang digunakan berbeda. Varietas Bali Karet yang berasal dari Desa Sembalun, Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat cenderung memiliki lingkungan tumbuh yang baik pada dataran yang tinggi sehingga ketika ditanam pada dataran rendah memiliki hasil yang kurang maksimal sedangkan varietas Keta Monca yang berasal dari Bima, Nusa Tenggara Barat sangat cocok di tanam di dataran rendah. Selain itu varietas Keta Monca memiliki jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan varietas Bali Karet, hal ini berpengaruh pada bobot brangkasan dan fotosintat yang dihasilkan oleh fotosintesis. Menurut Nata *et. al.*, (2020), hasil fotosintesis digunakan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman dan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Pada faktor cara aplikasi perlakuan penyemprotan biokompos pada tanah menunjukkan hasil tertinggi pada berat brangkasan basah dan kering dengan nilai 427,38g dan 69,91g dan nilai terendah ditunjukkan oleh perlakuan tanpa aplikasi biokompos dengan nilai 328,85g dan 42,95g pada bobot berangkasan basah dan kering. Peningkatan hasil bobot brangkasan basah dan kering tanaman diduga disebabkan oleh aplikasi biokompos limbah kotoran sapi fermentasi *Trichoderma harzianum*. yang memiliki kandungan unsur hara N, P dan K. Kandungan unsur N yang lebih banyak akan merangsang tumbuhnya anakan sehingga akan diperoleh hasil panen dengan jumlah umbi yang lebih banyak karena faktor anakan berpengaruh terhadap jumlah umbi (Wahyu, 2013). Menurut Fatirahma dan Kastono (2020), unsur hara fosfor yang merupakan komponen enzim, protein ATP, RNA, DNA dan Phytin memiliki fungsi penting dalam proses fotosintesis, transfer energi dan penggunaan gula dan pati dalam tanaman. Unsur hara fosfor juga berperan pada pembentukan tunas, akar bunga dan daun.

Bahan organik biokompos limbah kotoran sapi fermentasi *Trichoderma harzianum*. juga memiliki peran dalam memperbaiki media tanam sehingga menunjang pertumbuhan tanaman. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Shrestha *et. al.* (2019), bahan organik juga berperan penting dalam memperbaiki struktur tanah yang optimal bagi penunjang pertumbuhan tanaman, disamping memberikan jaminan kecukupan nutrisi bagi agensi pupuk hayati *Trichoderma harzianum* yang terkandung dalam biokompos mampu secara efisien memanfaatkan sumberdaya di lingkungan hidupnya termasuk bahan organik dari formulasi pupuk hayati bagi kebutuhan hidupnya (Moon *et. al.*, 2017 ; Oyeleye & Normi, 2018) dan hasil degradasi bahan organik berupa nutrisi dan metabolit lainnya akan berdampak baik bagi pertumbuhan tanaman (Miftahurrahman & Sutarman, 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa Varietas Bali Karet menunjukkan laju pertumbuhan tinggi tanaman yang paling baik, sedangkan varietas Keta Monca menunjukkan laju pertumbuhan jumlah daun, jumlah anakan dan bobot brangkasan basah serta brangkasan kering tanaman terbaik. Cara aplikasi biokompos limbah kotoran sapi fermentasi *Trichoderma harzianum* yang paling efektif terhadap variabel pertumbuhan yang meliputi laju pertumbuhan tinggi tanaman, laju pertumbuhan jumlah daun dan laju pertumbuhan jumlah anakan adalah cara aplikasi penyiraman biokompos pada 7 HST dan cara aplikasi penyiraman pada tanah, sedangkan pada variabel hasil tanaman bawang merah cara aplikasi yang efektif adalah perlakuan penyiraman pada tanah. Tidak terjadi interaksi antara faktor varietas dan faktor cara aplikasi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman dua varietas bawang merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisti R. 2022. Pengaruh Varietas dan Cara Aplikasi Biourin Fermentasi *Trichoderma harzianum* terhadap Penyakit Layu Fusarium dan Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*). Universitas Mataram. Mataram.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Bawang Merah 2013-2020 di Provinsi NTB Diakses dari <http://www.bps.go.id>. (2 Juli 2022).
- Badan Pusat Statistik. 2021. Produksi Tanaman Sayuran Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Tanaman di Provinsi NTB. BPS NTB. Mataram. www.bps.go.id (22 Juni 2022).
- Elisabeth, D.W., Santosa M., Herlina N. (2013) Menyatakan. (2020). Respon Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L. var Lembah Palu*) Terhadap Konsentrasi Pupuk Organik Cair. *Cocos*, 2(7), 1-10.
- Fatihahma, F., & Kastono, D. (2020). Pengaruh pupuk organik cair terhadap hasil bawang merah (*Allium cepa L. Aggregatum group*) di lahan pasir. *Vegetalika*, 9(1), 305-315.
- Hendrawati, I.G.A.O., Sudantha I. M., Wirya G.N.A.S. (2015). Aplikasi Campuran Biourin Dengan Agen Pengendali Hayati Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Sawi Hijau *Brassica rapa var. parachinensis L.*. *J. Agric. Sci. and Biotechnol*, 4(1).
- Herwanda, R., Murdiono W. E., dan Koesriharti K. 2017. Aplikasi Nitrogen dan Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa L. var. ascalonicum*). *Jurnal Produksi Tanaman* 5(1).
- Miftahurrahman, A. & Sutarman. 2020. Utilization of *Trichoderma sp.* and *Pseudomonas fluorescens* as Biofertilizer in Shaderesistant Soybean. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 821 (1): 012002.
- Moon, C., D. J. Seo, Y. S. Song, S. H. Hong, S. H. Choi & W. J. Jung. 2017. Antifungal Activity and Patterns of N-Acetylchitooligosaccharide Degradation Via Chitinase Produced from *Serratia Marcescens* PRNK-1. *Microb. Pathog.* 113: 218–224.
- Nata, I M I. B., Dharma I P., dan Wijaya I K A. 2020. Pengaruh Pemberian Berbagai Macam Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Gumitir (*Tagetes erecta L.*). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika* 9(2): 115-124.
- Oyeleye, A. A. & Y. M. Norm. 2018. Chitinase: Diversity, Limitations, and Trends in Engineering for Suitable Applications. *Bioscience reports*. 38 (4): 1-56
- Puspitasari, R.A., Azizah N., dan Santosa M. 2017. Pengaruh Aplikasi Biourin Sapi, EM4 dan Macam Pupuk Pada Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) di Musim Hujan. *Jurnal Produksi Tanaman* 2(5): 240-248.
- Rizal, S., & Susanti, T. D. (2018). Peranan Jamur *Trichoderma sp* yang Diberikan terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*). *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 15(1), 23-29.
- Santi WP, Defiani RM, Proborini MW. 2019 – Potensi Inokulasi Jamur *Trichoderma viride* dan *Glomus sp.* terhadap Produktivitas *Capsicum annum L.* *Jurnal Mikologi Indonesia* 3(2), 95-103.

-
- Shrestha, U., M. E. Dee, S. Piya, B. H. Ownley & D. M. Butler. 2019. Soil Inoculation With *Trichoderma asperellum*, *T. harzianum* or *Streptomyces griseoviridis* Prior to Anaerobic Soil Disinfestation (ASD) Does Not Increase ASD Efficacy Against *Sclerotium Rolfsii* Germination. *Appl. Soil Ecol.* 147: 103383.
- SJ Bunga dan Y Lewar. 2009. Produksi Bawang Merah Akibat Aplikasi Pupuk Organik Cair Fermentasi Rumen Sapi. *Partner.* 16 (2) : 41-49.
- Sudantha, I.M. 2013. Buah Pikiran Sang Profesor: Pertanian Berkelanjutan Dalam kondisi Perubahan Iklim menuju Ketahanan Pangan. Fakultas Pertanian. Mataram.
- Sudantha, I.M., Suwardji. 2013. Pemanfaatan Biokompos, Bioaktivator, dan Biochar untuk Meningkatkan Kesehatan, Pertumbuhan, dan Hasil Tanaman Kedelai di Lahan Kering. Penelitian Hibah Pascasarjana PM-PSLK Universitas Mataram.
- Sudantha, I.M., Suwardji., Fauzi, M.T. 2016. Pemanfaatan Bioaktivator dan Biokompos Hasil Fermentasi Jamur *Trichoderma* spp. serta Fungi Mikoriza Arbuskula Untuk Meningkatkan Kesehatan, Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah. Laporan Penelitian Dana PNBPN Unram.
- Wahyu, D. E. 2013. Pengaruh Pemberian berbagai Komposisi Bahan Organik pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman.* 1(3): 21-29.
- Wahyudin, D. (2004). Pengaruh takaran urea dan pupuk daun multitonik terhadap pertumbuhan dan hasil caisin kultivar green pakcoy. Cit. Rosdiana. 2015. Pertumbuhan Tanaman Pakcoy.
- Wisudawati, D., Anshar, M., dan Lapanjang, I. 2016. Pengaruh Jenis Mulsa Dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) Yang Diberi Sungkup. *Jurnal Agrotekbis.* 4(2):126-133.