

PERTUMBUHAN BIJI BOTANI BAWANG MERAH (*TRUE SHALLOT SEED*) YANG DIAPLIKASI VERMIKOMPOS DAN PUPUK HAYATI

Growth of True Seed of Shallot with Vermicompost and Biofertilizer Application

Muhammad Faried*, Elkawakib Syam'un, dan Katriani Mantja

Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin

*Email: muhfariedhatta23@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari dosis vermicompos dan tiga jenis pupuk hayati yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan biji botani bawang merah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Desember 2020, berlokasi di *Teaching Farm*, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar, dengan titik koordinat lokasi penelitian 5° 7'40.07" LS 119°28'48.94"BT, dengan ketinggian 9 m dpl. Penelitian dilaksanakan dengan bentuk rancangan petak terpisah (RPT) dan rancangan acak kelompok (RAK) sebagai rancangan lingkungannya. Percobaan terdiri atas 2 faktor, petak utama yaitu dosis vermicompos yang terdiri dari empat taraf, yaitu 0 t/ha; 5 t/ha; 10 t/ha dan 15 t/ha. Sedangkan anak petak yaitu jenis pupuk hayati terdiri dari tiga jenis, yaitu tanpa pupuk hayati; pupuk hayati PGPR; pupuk hayati Eco Farming dan pupuk hayati Bioto Grow. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara vermicompos dan pupuk hayati yang menghasilkan pertumbuhan terbaik pada biji botani bawang merah. Aplikasi vermicompos 15 t/ha memberikan hasil yang terbaik pada parameter tinggi tanaman 20 hari setelah tanam (HST) (19,27 cm), jumlah daun 50 HST (6,56 helai), jumlah umbi (1,46), bobot brangkas segar (6,10 g), bobot brangkas kering (0,92 g), bobot umbi segar (24,01 g), bobot umbi kering (18,91 g), dan diameter umbi segar (27,19 mm). Aplikasi pupuk hayati Bioto Grow memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman 20 – 60 HST (18,71 cm; 21,94 cm; 32,78 cm; 34,56 cm; 36,91 cm), jumlah daun 20 – 60 HST (3,38 helai; 4,35 helai; 4,98 helai; 6,33 helai; 7,19 helai), bobot brangkas segar (6,01 g), bobot brangkas kering (0,91 g), bobot umbi segar (23,37 g), bobot umbi kering (18,49 g), diameter umbi segar (27,58 mm), dan diameter umbi kering (27,05 mm).

Kata Kunci: Bawang Merah, Biji Botani, Pupuk Hayati, Vermikompos,

Abstrac

This study aims to determine and study the dose of vermicompost and three types of biological fertilizers that have the best effect on the growth of the botanical seeds of shallots. The research was carried out from August to December 2020, located at Teaching Farm, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University, Tamalanrea District, Makassar City, with the coordinates of the research location 5° 7'40.07" LS 119°28'48.94" east, with a height of 9 m above sea level. The research was carried out using a split-plot design (RPT) and a randomized block design (RAK) as an environmental design. The experiment consisted of 2 factors, the main plot was the dose of vermicompost which consisted of four levels, namely 0 tons/ha; 5 tons/ha; 10 t/ha and 15 tons/ha. Meanwhile, sub-plots consist of three types of biological fertilizers, namely without biological fertilizers; PGPR biofertilizer; Eco Farming biofertilizer and Bioto Grow biofertilizer. The results showed that there was no interaction between vermicompost and biofertilizers which resulted in the best growth in the botanical seeds of shallots. The application of vermicompost 15 t/ha gave the best results on the parameters of plant height 20 days after planting (DAT) (19.27 cm), number of leaves 50 DAP (6.56 strands), number of bulb (1.46), weight of fresh stover (6.10 g), weight of dry stover (0.92 g), weight of fresh bulb (24.01 g), weight of dry bulb (18.91 g), and fresh bulb diameter (27.19 mm). Application of biofertilizer Bioto Grow gave the best results at plant height 20-60 DAP (18.71 cm; 21.94 cm; 32.78 cm; 34.56 cm; 36.91 cm), number of leaves 20-60 DAP (3,38 strands; 4,35 strands; 4,98 strands; 6,33 strands; 7,19 strands), weight of fresh stover (6.01 g), weight of dry stover (0.91 g), weight of fresh bulb (23.37 g), weight of dry (18.49 g), fresh bulb diameter (27.58 mm), and dry bulb diameter (27.05 mm).

Keywords: Biofertilizer, Shallot, True Seed, Vermicompost

PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan komoditas hortikultura yang sangat strategis karena hampir semua rumah tangga setiap harinya mengkonsumsi bawang merah. Konsumsi bawang merah rata-rata mencapai 2,4 kg/kapita/tahun (Badan Pusat Statistik, 2018). Bawang merah merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak dikembangkan di Asia Tenggara dan beberapa negara di benua Afrika dan menjadi tanaman dengan luas kultivasi terbesar di dunia, setelah tomat (FAOSTAT, 2018). Bawang merah menjadi tanaman sayur yang banyak digemari oleh masyarakat di Indonesia.

Produksi bawang merah Indonesia di tahun 2018 mencapai 1.503.446 ton, dengan luas area produksi yaitu 156.779 hektare dan produksi rata-rata 9,59 ton per hektare, dimana wilayah produksi terbesar yaitu Jawa Tengah. Bawang merah juga menjadi komoditas ekspor Indonesia terbanyak kedua setelah kubis, sebanyak 5,22 ribu ton (Badan Pusat Statistik, 2019). Permintaan bawang merah di dalam negeri terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan beragamnya bentuk olahan, sehingga pada saat tertentu terjadi kelangkaan. Maka bawang merah dimasukkan dalam tujuh komoditas penting karena sangat mempengaruhi inflasi jika persediaan di masyarakat kurang (Kustiari, 2017).

Seperti yang terjadi di bulan Juli 2020, persediaan bawang merah untuk bibit menjadi langka dan sulit di cari, akibatnya terjadi lonjakan harga yang sangat tinggi sampai menembus Rp80.000/kg (Kartika, 2020). Oleh karena itu, petani khususnya di sentra pertanaman bawang merah di Jawa tengah, Jawa timur dan Nusa tenggara Barat (NTB) mengalihkan usahataniya ke tanaman lain. Kekurangan umbi benih dalam skala nasional selalu terjadi dari tahun ke tahun (Pangestuti dan Sulistyanyingsih, 2011) terutama saat semua daerah serentak menanam bawang merah. Pada saat bibit bawang dari umbi menjadi langka ataupun harganya sangat tinggi maka perlu dicari alternatif selain dari umbi yaitu dengan penggunaan biji botani (*true shallot seed*).

Penggunaan biji botani bawang merah (TSS) selain lebih hemat bibit karena hanya dibutuhkan dalam jumlah sedikit yaitu 4-6 kg/hektare dibandingkan dengan bibit dari umbi sekitar 1-1,5 ton/ha. Selain lebih hemat, penggunaan TSS sebagai bibit dalam budidaya bawang merah juga lebih sehat karena terbebas dari patogen tular yang umumnya banyak terdapat pada umbi bibit. Perbanyakkan generatif ini (TSS) seolah menjawab masalah yang dihadapi dari masalah ketersediaan umbi sebagai bibit. Penggunaan TSS sebagai bahan tanam bawang merah memiliki potensi produksi yang tinggi. Hasil penelitian penggunaan TSS telah banyak dilakukan dengan hasil yang bervariasi. Di lahan sub optimal, TSS yang diperlakukan dengan beberapa teknik penanaman menghasilkan produktivitas 11,67 hingga 17,48 t/ha (Sopha et al., 2017).

Pada proses budidaya bawang merah yang perlu menjadi perhatian selain bibit adalah kesuburan tanah. Bawang merah memiliki sistem perakaran yang dangkal, maka sifat fisik tanah menjadi hal yang sangat penting agar pertumbuhan dan pembentukan umbi tidak terhambat. Selain itu, penggunaan pupuk anorganik dengan dosis yang tinggi secara terus-menerus menimbulkan dampak negatif yaitu terjadinya kemerosotan kesuburan tanah secara drastis, bahkan dapat mencemari lingkungan (Mariana et al., 2012). Usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut yaitu mengurangi input anorganik dengan penambahan pupuk organik.

Pupuk organik merupakan hasil dekomposisi bahan organik dari sisa-sisa tanaman maupun makhluk hidup lainnya. Vermikompos merupakan pupuk organik yang dihasilkan melalui dekomposisi oleh bantuan cacing. Vermikompos dapat digunakan sebagai pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga menambah tingkat kesuburan tanah. Penggunaan vermikompos selain meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah, juga dapat memperbaiki pH dan rasio C organik pada tanah ultisol (Aryani et al., 2019).

Penambahan pupuk organik pada tanah sangat membantu dalam meningkatkan kualitas tanah, baik dari sifat fisik, kimia maupun biologi. Pada tanah salin yang ditambahkan pupuk

organik, terbukti mampu meningkatkan jumlah mikroba dalam tanah. Selain itu, pupuk organik dapat meningkatkan produksi tanaman jagung dan kedelai, baik musim kemarau maupun musim hujan. Penambahan pupuk organik berupa vermikompos menunjukkan hasil yang meningkat, ketika diaplikasikan dengan dosis 20 ton per hektare dan pemberian vermikompos sebanyak 4 kg per 2 m² lahan, juga mampu meningkatkan produksi umbi kering tanaman bawang merah (Subardja et al., 2016; Hammed et al., 2019; Nur, 2018, Fauzi et al., 2018).

Pengaplikasian pupuk hayati berupa *rhizobacteria* terbukti mampu mendorong pertumbuhan tanaman mulai dari perkecambahan hingga menjadi tanaman dewasa. Beberapa jenis *rhizobacteria* seperti *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas putida* dan *Rhizobium* sp. yang diaplikasikan pada tanaman jagung, terbukti mampu meningkatkan daya tumbuh, vigor dan viabilitas benih jagung. Selain itu, kombinasi *Rhizobium* sp. dan *Pseudomonas fluorescens* dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman *chickpea* (Nezarat dan Gholami, 2008; Verma et al., 2010).

Pupuk hayati yang mengandung mikroorganisme bermanfaat dapat mengurangi penggunaan pupuk sintetik. Pada pertanaman tomat, penambahan pupuk hayati mampu meningkatkan produksi dan kualitas buah tomat. Dari segi kualitas buah, tanaman tomat yang diaplikasikan pupuk hayati memiliki kandungan gula terlarut paling tinggi yaitu 1,2%. Jika ditinjau dari tanah yang diberikan pupuk hayati, diperoleh bahwa terjadi peningkatan kalium yang tersedia bagi tanaman. Pada pertanaman padi, pemberian pupuk hayati yang mengandung bakteri penambat nitrogen mampu meningkatkan produksi padi sebesar 0,5 sampai 2 ton per hektare (Yadav dan Sarkar, 2019).

Mikroba yang ada di daerah perakaran (rhizosfer) dapat mendorong pertumbuhan tanaman karena dapat memproduksi hormon pertumbuhan seperti IAA, sitokinin, dan giberelin, serta hormon pertahanan terhadap hama dan penyakit seperti asam salisilat dan asam jasmonat (Ma dan Ma, 2016). Pengaplikasian *rhizobacteria* di lahan pertanian dapat mensubstitusi penggunaan pestisida, karena mikroorganisme dapat bersifat antagonis terhadap patogen penyebab penyakit pada

tanaman. Selain dari golongan bakteri, cendawan juga dapat menjadi pupuk hayati yang dapat memacu pertumbuhan tanaman. Cendawan tanah ini biasa disebut dengan *plant growth promoting fungi* (Singh et al., 2019; Naziya et al., 2020).

Kombinasi antara vermikompos dan pupuk hayati dimaksudkan untuk mengurangi penggunaan pupuk sintetik dan juga dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap tanah, baik secara fisik, kimia dan biologi, yang tentunya dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan bahkan produksi bawang merah yang ditanam dari biji. Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian tentang pengaruh pengaplikasian pupuk hayati dan vermikompos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman biji botani bawang merah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di *Teaching Farm*, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Lokasi penelitian terletak dengan koordinat 5° 7'40.07"s 119°28'48.94"E di ketinggian 9 m dpl. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Agustus sampai Desember 2020.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan digital, timbangan, *spoit*, *knapsack sprayer*, *hand sprayer*, penggaris, gembor, meteran, cangkul, patok, gelas ukur, papan nama, alat tulis dan kamera digital.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih bawang merah varietas Sanren F1, pupuk Urea, NPK, SP36, pupuk hayati PGPR, pupuk hayati Bioto Grow, pupuk hayati Eco Farming, vermikompos, pupuk kandang ayam, herbisida Golma 240 SC, fungisida Antracol 70 WP, fungisida Amistartop 325 SC dan agensia hayati berupa *Trichoderma harzianum*, *Metharizium* spp dan *Beauveria bassiana*.

Penelitian disusun dalam rancangan petak terpisah (RPT) dalam rancangan acak kelompok (RAK). Petak utama yaitu dosis vermikompos (V) terdiri atas 4 taraf yaitu tanpa vermikompos (v₀), 5 ton per hektare (v₁), 10 ton per hektare (v₂) dan 15 ton per hektare (v₃). Anak petak yaitu jenis pupuk hayati (P) terdiri atas 4 jenis yaitu tanpa pupuk hayati (p₀), pupuk hayati PGPR (p₁), pupuk hayati Eco Farming (p₂) dan pupuk hayati Bioto Grow (p₃).

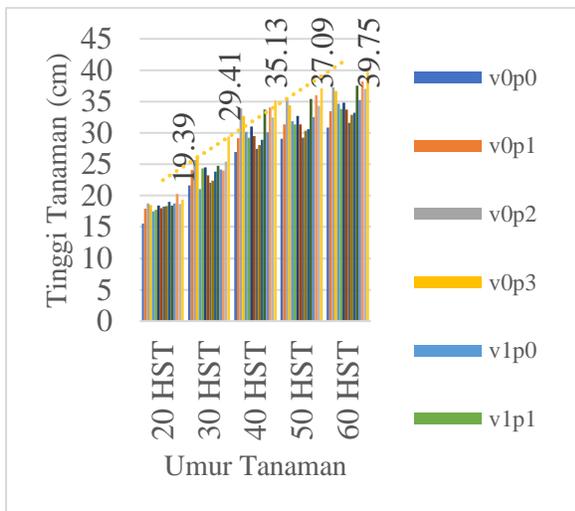
Pelaksanaan penelitian meliputi kegiatan penyemaian benih, pembuatan bedengan, penanaman, pengaplikasian vermikompos dan pupuk hayati, pemeliharaan, panen dan pengeringan.

Adapun parameter pengamatan yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi per tanaman, bobot brangkas segar, bobot brangkas kering, bobot umbi segar, bobot umbi kering, diameter umbi segar dan diameter umbi kering.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam menggunakan Microsoft Excel. Jika hasil analisis sidik ragam nyata, maka dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) dengan α 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman



Gambar 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) 20 HST – 60 HST pada perlakuan vermikompos dan pupuk hayati.

Grafik tinggi tanaman yang disajikan pada Gambar 1. menunjukkan bahwa terjadi peningkatan tinggi tanaman pada setiap perlakuan vermikompos dan pupuk hayati, disetiap umur pengamatan yaitu 20 HST sampai 60 HST. Rata-rata tinggi tanaman yang tertinggi yaitu pada perlakuan vermikompos dosis 15 t/hae dan jenis pupuk hayati Biotogrow (v3p3), dengan rata-rata tinggi tanaman dari 20 HST – 60

HST secara berturut-turut yaitu 19,39 cm; 29,41 cm; 35,13 cm; 37,09 cm; dan 39,75 cm.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) umur 20 HST – 60 HST.

Umur Pengamatan	Vermikompos		Pupuk Hayati	
	v	p	p	v
20 HST	v0	17,66a	p0	17,50a
	v1	17,91a	p1	18,55 ab
	v2	18,50ab	p2	18,71b
	v3	19,27b	p3	18,59b
NP BNJ	0,96		1,07	
30 HST	v0	24,45	p0	22,21a
	v1	23,29	p1	23,71ab
	v2	23,25	p2	24,87b
	v3	25,74	p3	25,94b
NP BNJ			2,55	
40 HST	v0	30,70	p0	28,69a
	v1	29,98	p1	30,14ab
	v2	29,56	p2	31,57ab
	v3	32,94	p3	32,87b
NP BNJ			3,50	
50 HST	v0	32,55	p0	30,67a
	v1	31,80	p1	32,25ab
	v2	31,40	p2	33,25ab
	v3	34,99	p3	34,56b
NP BNJ			3,12	
60 HST	v0	34,57	p0	33,08a
	v1	34,24	p1	34,59ab
	v2	33,83	p2	35,60ab
	v3	37,55	p3	36,91b
NP BNJ			2,85	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama (a,b) berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNJ taraf kepercayaan α 0,05%.

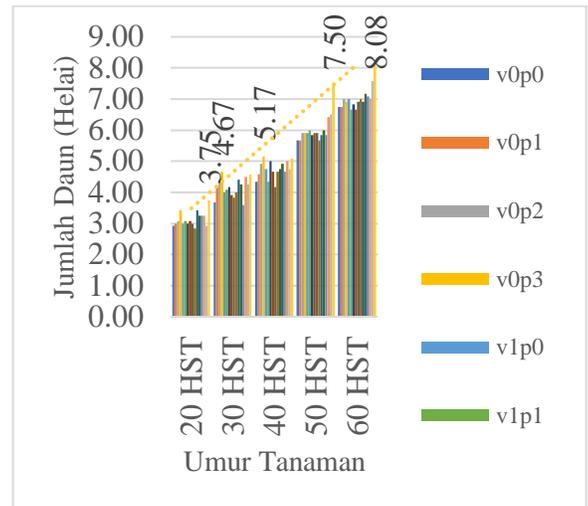
Hasil rata-rata tinggi tanaman 20 HST, 30 HST, 40 HST, 50 HST dan 60 HST menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara dosis vermikompos dan jenis pupuk hayati yang berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Pada umur 20 HST perlakuan vermikompos

berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah dan juga pada perlakuan pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah. Pada umur 30 HST, 40 HST, 50 HST dan 60 HST, rata-rata tinggi tanaman menunjukkan bahwa hanya jenis pupuk hayati yang memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman dan berpengaruh sangat nyata pada 30 HST.

Perlakuan vermikompos dengan dosis 15 t/ha memberikan pengaruh yang terbaik pada beberapa parameter pertumbuhan yaitu tinggi tanaman (20 HST). Pertumbuhan tanaman yang cenderung lebih baik dibandingkan dosis vermikompos lainnya, dikarenakan dosisnya yang lebih tinggi. Vermikompos setidaknya memiliki unsur hara esensial yang dapat mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Semakin banyak vermikompos yang ditambahkan, maka semakin banyak pula kandungan hara yang tersedia bagi tanaman. Hal ini didukung oleh Rajiv et al. (2010), vermikompos mengandung unsur hara makro esensial yaitu N, P dan K dengan proporsi (nitrogen 2-3%, kalium 1,85-2,25% dan fosfor 1,55-2,25%). Unsur hara N yang cukup tinggi dan dapat diserap oleh tanaman, berperan dalam proses metabolisme yang terjadi dalam sel tanaman. Nitrogen mampu mendorong pertumbuhan tanaman, karena secara spesifik membentuk klorofil.

Pertumbuhan tanaman yang diukur melalui tinggi pada umur 20 sampai 60 HST, diperoleh bahwa aplikasi pupuk hayati Biotogrow memberikan pengaruh yang terbaik, jika dibandingkan jenis pupuk hayati lainnya. Adanya mikroba seperti *Actinomyces* yang mampu melepaskan hormon pertumbuhan yaitu IAA yang merupakan salah satu gugusan hormone auksin, yang tentunya memberikan efek pertumbuhan yang signifikan pada tanaman. Hal ini didukung oleh Sreevidya et al. (2015), yang menyatakan bahwa *Actinomyces* dapat memproduksi IAA, siderofor, 1,3-glukanase, lipase, protease, selulase, kitinase. IAA membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan merangsang pemanjangan sel, inisiasi akar, perkecambahan biji dan pertumbuhan semai.

2. Jumlah Daun



Gambar 2. Rata-rata jumlah daun tanaman (helai) 20 HST – 60 HST.

Grafik jumlah daun tanaman yang disajikan pada Gambar 2. menunjukkan bahwa terjadi peningkatan jumlah daun tanaman pada setiap perlakuan vermikompos dan pupuk hayati, disetiap umur pengamatan yaitu 20 HST sampai 60 HST. Rata-rata jumlah daun tanaman yang tertinggi yaitu pada perlakuan vermikompos dosis 15 t/ha dan jenis pupuk hayati Biotogrow (v3p3), dengan rata-rata jumlah daun 20, 50 dan 60 HST secara berturut-turut yaitu 3,75 helai; 7,50 helai dan 8,08 helai. Pada umur 30 dan 40 HST perlakuan vermikompos dosis 15 t/ha dan tanpa pupuk hayati memberikan rata-rata jumlah daun tanaman tertinggi yaitu 4,67 helai dan 5,17 helai.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun tanaman (helai) umur 20 HST – 60 HST.

Umur Pengamatan	Vermikompos		Pupuk Hayati	
	v0	v1	p0	p1
20 HST	v0	3,10	p0	3,04a
	v1	3,04	p1	3,04ab
	v2	3,13	p2	3,10ab
	v3	3,29	p3	3,38b
NP BNJ			0,30	
30 HST	v0	4,21	p0	3,77a
	v1	4,04	p1	4,19ab

	v2	4,13	p2	4,29 b
	v3	4,23	p3	4,35 b
NP BNJ			0,47	
40 HST	v0	4,75	p0	4,48 a
	v1	4,69	p1	4,65 ab
	v2	4,65	p2	4,85 ab
	v3	4,88	p3	4,98 b
NP BNJ			0,47	
50 HST	v0	5,79 a	p0	5,38 a
	v1	5,92 a	p1	5,94 ab
	v2	5,85 ab	p2	6,02 ab
	v3	6,56 b	p3	6,33 b
NP BNJ	0,69			0,44
60 HST	v0	6,85	p0	6,85 a
	v1	6,75	p1	6,92 ab
	v2	7,00	p2	7,08 ab
	v3	7,44	p3	7,19 b
NP BNJ			0,32	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama (a,b) berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNJ taraf kepercayaan α 0,05%.

Hasil rata-rata jumlah daun tanaman bawang merah 20 HST, 30 HST, 40 HST, 50 HST dan 60 HST menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara dosis vermikompos dan jenis pupuk hayati yang berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Pada umur 50 HST perlakuan vermikompos berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah dan juga pada perlakuan pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah. Pada umur 30 HST, 40 HST, dan 60 HST, rata-rata tinggi tanaman menunjukkan bahwa hanya jenis pupuk hayati yang memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman.

Aplikasi pupuk hayati Bioto Grow memberikan pengaruh terbaik dibandingkan perlakuan pupuk hayati lainnya, pada parameter helai daun. Kandungan mikroba yang ada di dalamnya memungkinkan untuk memproduksi hormon pertumbuhan seperti IAA, IAA juga memungkinkan diproduksi oleh *Bacillus* sp. yang terkandung di dalam pupuk hayati Bioto Grow.

IAA yang diproduksi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Hal ini didukung oleh Purba et al. (2020), yang menyatakan bahwa bakteri dari genus *Bacillus* dan *Pseudomonas* juga mampu memproduksi IAA dan juga melarutkan fosfat. Siderofor biasanya diproduksi oleh berbagai mikroba tanah termasuk *Actinomycetes* untuk mengikat Fe^{3+} dari lingkungan dan membuatnya tersedia untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Ishimaru et al. (2006), menyatakan bahwa besi (Fe) merupakan hara mikro penting untuk berbagai fungsi seluler pada tumbuhan, termasuk biosintesis klorofil, fotosintesis, dan respirasi.

3. Bobot Brangkas Segar (g) dan Bobot Brangkas Kering (g)

Tabel 3. Rata-rata bobot brangkas segar dan brangkas kering

Parameter	Vermikompos		Pupuk Hayati	
Bobot Brangkas Segar	v0	4,69 a	p0	5,13 ab
	v1	5,12 ab	p1	5,05 a
	v2	5,96 ab	p2	5,69 ab
	v3	6,10 b	p3	6,01 b
NP BNJ	1,39		0,95	
Bobot Brangkas Kering	v0	0,70 a	p0	0,76 a
	v1	0,76 ab	p1	0,76 a
	v2	0,89 ab	p2	0,84 ab
	v3	0,92 b	p3	0,91 b
NP BNJ	0,20		0,14	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama (a,b) berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNJ taraf kepercayaan α 0,05%.

Hasil sidik ragam rata-rata bobot brangkas segar tanaman bawang merah menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara vermikompos dan pupuk hayati yang berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per rumpun. Perlakuan vermikompos dan pupuk hayati memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot brangkas segar tanaman, sedangkan hasil sidik ragam rata-rata bobot

brangkasan segar tanaman bawang merah menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara vermikompos dan pupuk hayati yang berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per rumpun. Perlakuan vermikompos dan pupuk hayati memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot brangkasan segar tanaman.

Parameter bobot brangkasan segar dan kering, bobot umbi segar dan umbi kering juga memberikan dampak positif pada aplikasi pupuk hayati Bioto Grow, jika dibandingkan dengan pupuk hayati lainnya. Kandungan *Azospirillum* yang ada di dalamnya membantu dalam penyediaan hara dalam tanah seperti pengikatan nitrogen bebas, melarutkan fosfat dan bahkan memproduksi fitohormon. Hal ini didukung oleh Fukami et al. (2018), yang menyatakan bahwa manfaat yang paling umum dari *Azospirillum* adalah kapasitasnya dalam mengikat N₂, tetapi juga diketahui bahwa *Azospirillum* juga mensintesis fitohormon dan senyawa lain, termasuk auksin, giberelin, asam absisat, etilen dan asam salisilat. Menurut Ardakani dan Mafakheri (2011), yang menyatakan bahwa fitohormon sangat mempengaruhi pertumbuhan akar, menghasilkan peningkatan penyerapan air dan nutrisi. *Azospirillum* juga dapat melarutkan fosfor anorganik, membuat itu lebih mudah tersedia untuk tanaman dan membuat tanaman bereproduksi dengan tinggi.

4. Jumlah Umbi per Tanaman, Bobot Umbi Segar (g), Bobot Umbi Kering (g), Dimaeter Umbi Segar (mm), dan Diameter Umbi Kering (mm).

Tabel 4. Rata-rata jumlah umbi, bobot umbi segar, bobot umbi kering, diameter umbi segar dan diameter umbi kering.

Parameter	Vermikompos		Pupuk Hayati	
Jumlah Umbi	v0	1,10a	p0	1,31
	v1	1,17ab	p1	1,23
	v2	1,38b	p2	1,29
	v3	1,46c	p3	1,27
NP BNJ	0,23			
	v0	17,17a	p0	19,32a

Bobot Umbi Segar	v1	19,39ab	p1	19,25a
	v2	22,80ab	p2	21,44ab
	v3	24,01b	p3	23,37b
NP BNJ	5,83		3,41	
Bobot Umbi Kering	v0	13,58a	p0	15,61a
	v1	15,65ab	p1	15,22a
	v2	18,15ab	p2	19,69ab
	v3	18,91b	p3	18,49b
NP BNJ	4,68		2,75	
Diameter Umbi Segar	v0	23,98a	p0	24,14a
	v1	25,97ab	p1	25,57ab
	v2	26,03ab	p2	25,88ab
	v3	27,19b	p3	27,58b
NP BNJ	2,94		2,62	
Diameter Umbi Kering	v0	23,72	p0	23,69a
	v1	25,62	p1	25,24ab
	v2	25,47	p2	25,54ab
	v3	26,70	p3	27,05b
NP BNJ			2,56	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama (a,b) berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNJ taraf kepercayaan α 0,05%.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara vermikompos dan pupuk hayati yang berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per rumpun, bobo tumbi segar, bobo tumbi kering, diameter umbi segar dan diameter umbi kering. Perlakuan vermikompos memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah umbi per rumpun, bobot umbi segar, bobot umbi kering dan diameter umbi segar. Pada perlakuan pupuk hayati secara tunggal berpengaruh nyata terhadap parameter bobot umbi segar, bobot umbi kering, diameter umbi segar dan diameter umbi kering.

Pertumbuhan bagian daun tanaman yang pesat juga selaras dengan pembentukan umbi yang pesat pula. Pada parameter jumlah umbi, bobot umbi segar, bobot umbi kering dan diameter umbi segar dapat dilihat bahwa pada perlakuan 15 t/ha vermikompos memberikan hasil yang terbaik. Pembentukan umbi yang lebih

baik pada perlakuan dipengaruhi langsung oleh alokasi asimilat yang baik ke bagian umbi tanaman. Selain itu, kondisi fisik tanah yang diaplikasikan vermikompos dengan dosis lebih dari 5 t/ha dan 10 t/ha, akan berubah. Hal tersebut juga secara langsung mempengaruhi produksi umbi tanaman baik skala petakan maupun skala hektare. Vermikompos dengan dosis 15 t/ha yang ditambahkan ke tanah akan menyebabkan perubahan pada sifat fisik tanah, dimana tanah akan menjadi remah dan memiliki struktur yang tidak padat. Hal ini didukung oleh Rajiv et al. (2010), yang menyatakan bahwa aplikasi vermikompos dalam jumlah yang cukup, akan membuat tanah memiliki porositas tinggi, aerasi baik, drainase baik dan kapasitas menahan air. Vermikompos memiliki partikel dengan permukaan yang luas, memberikan daya serap dan retensi nutrisi yang kuat. Lebih lanjut, penelitian yang dilakukan oleh Putri et al. (2012), juga menemukan pengaruh yang nyata terhadap jumlah umbi bawang merah yang diberikan vermikompos.

Kandungan nitrogen yang disediakan oleh vermikompos dengan dosis yang tinggi, menyebabkan pesatnya pembentukan klorofil. Sejalan dengan itu, kandungan klorofil pada daun tanaman yang tinggi, akan menyebabkan laju fotosintesis menjadi lebih tinggi pula, sehingga memungkinkan terjadinya pembentukan asimilat yang lebih banyak, dibandingkan pada tanaman yang hanya diaplikasikan vermikompos dengan dosis 5 t/ha dan 10 t/ha. Hal ini didukung oleh Pallardy (2008), yang menyatakan bahwa secara fisiologis, tingginya laju fotosintesis disebabkan karena kandungan klorofil di dalam tanaman yang tinggi pula. Selain itu, Chapin dan Eviner (2007) juga melaporkan bahwa tanaman dengan kondisi hara, khususnya nitrogen yang terpenuhi, cenderung memiliki laju fotosintesis yang tinggi, dibandingkan pada kondisi yang sub-optimum.

Bobot umbi segar dan umbi kering juga memberikan dampak positif pada aplikasi pupuk hayati Bioto Grow, jika dibandingkan dengan pupuk hayati lainnya. Kandungan *Azospirillum* yang ada di dalamnya membantu dalam penyediaan hara dalam tanah seperti pengikatan nitrogen bebas, melarutkan fosfat dan bahkan memproduksi fitohormon. Hal ini didukung oleh Fukami et al. (2018), yang

menyatakan bahwa manfaat yang paling umum dari *Azospirillum* adalah kapasitasnya dalam mengikat N_2 , tetapi juga diketahui bahwa *Azospirillum* juga mensintesis fitohormon dan senyawa lain, termasuk auksin, giberelin, asam absisat, etilen dan asam salisilat. Menurut Ardakani dan Mafakheri (2011), yang menyatakan bahwa fitohormon sangat mempengaruhi pertumbuhan akar, menghasilkan peningkatan penyerapan air dan nutrisi. *Azospirillum* juga dapat melarutkan fosfor anorganik, membuat itu lebih mudah tersedia untuk tanaman dan membuat tanaman bereproduksi dengan tinggi.

Bobot umbi segar, bobot umbi kering, serta diameter umbi pada saat panen dan keadaan kering juga terbaik pada perlakuan pupuk hayati Bioto Grow. Ukuran umbi banyak dipengaruhi oleh translokasi asimilat pada umbi lapis bawang merah. Proses metabolisme asimilat tidak lain banyak dipengaruhi oleh ketersediaan hara yang juga digunakan oleh tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Ketersediaan hara makro penting seperti nitrogen memberikan pengaruh langsung terhadap pertumbuhan umbi tanaman hingga pembentukan asimilat. Hal ini didukung oleh Khokar (2019), nitrogen adalah nutrisi utama untuk pertumbuhan tanaman dan diambil oleh akar dari tanah terutama sebagai NO_3^- atau NH_4^+ . Nitrogen mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan bobot kering umbi.

KESIMPULAN

1. Aplikasi vermikompos 15 t/ha memberikan hasil yang terbaik pada parameter tinggi tanaman 20 HST (19,27 cm), jumlah daun 50 HST (6,56 helai), jumlah umbi (1,46), bobot brangkasan segar (6,10 g), bobot brangkasan kering (0,92 g), bobot umbi segar (24,01 g), bobot umbi kering (18,91 g), dan diameter umbi segar (27,19 mm).
2. Aplikasi pupuk hayati Bioto Grow memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman 20 HST – 60 HST (18,71 cm; 21,94 cm; 32,78 cm; 34,56 cm; 36,91 cm), jumlah daun 20 HST – 60 HST (3,38 helai; 4,35 helai; 4,98 helai; 6,33 helai; 7,19 helai), bobot brangkasan segar (6,01 g), bobot brangkasan kering (0,91 g), bobot umbi segar (23,37 g), bobot umbi kering (18,49 g),

diameter umbi segar (27,58 mm), dan diameter umbi kering (27,05 mm).

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih terhadap dosen pembimbing yaitu Prof, Dr. Ir. Elkawakib, M. P dan Dr. Ir. Katriani Mantja, M. P., yang telah mengarahkan, membimbing, mengoreksi dan memfasilitasi penulis dalam menjalankan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardakani M dan S. Mafakheri. (2011). Designing a Sustainable Agroecosystem for Wheat (*Triticum aestivum* L.) Production. *Journal Apply Environmental Biology Science*, 1, 401–413.
- Aryani, Nisya, K. Hendarto, D. Wiharso dan A. Niswati. (2019). Peningkatan Produksi Bawang Merah dan Beberapa Sifat Kimia Tanah Ultisol Akibat Aplikasi Vermikompos dan Pupuk Pelengkap. *Journal of Tropical Upland Resource*, 1(1), 145-160.
- Badan Pusat Statistik. (2018). *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Indonesia, 2017*. Jakarta: BPS RI.
- Badan Pusat Statistik. (2019). *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Indonesia, 2018*. Jakarta: BPS RI.
- FAOSTAT. (2018). *Food and Agriculture Organization Corporate Statistic Database*. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>. 25 Maret 2020.
- Fauzi, Muhammad, Hapsoh, dan E. Ariani. (2018). Pengaruh Pupuk Kascing dan Pupuk P terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *JOM UR*, 5(2), 1-14.
- Fukami, Josiane, P. Cerezini dan M. Hungria. (2018). Azospirillum: Benefits That go Far Beyond Biological Nitrogen Fixation. *AMB Expr* 8(73).
- Hammed, Taiwo B., E. O. Oloruntoba dan G. R. E. E. Ana. (2019). Enhancing Growth and Yield of Crops with Nutrient-enriched Organic Fertilizer at Wet and Dry Seasons in Ensuring Climate-smart Agriculture. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8 (1), 81-92
- Kartika, Desta Leila. (2020). *Harga Bibit Bawang Merah Umbi Mahal, Petani di Brebes Beralih ke Bibit Bawang Merah Biji*. Tribun News. 25 Juli 2020. Jawa Tengah.
- Khokar, K. M. (2019). Mineral Nutrient Management for Onion Bulb Crops: A Review. *The Journal of Horticulture Science and Biotechnology* 10.
- Kustiari, Reni. (2017). Perilaku Harga dan Integrasi Pasar Bawang Merah di Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi*, 35(2), 77-87.
- Ma, Ka Wai dan Wenbo Ma. (2016). Phytohormone Pathways as Targets of Pathogens to Facilitate Infection. *Plant Molecular Biology*, 91, 713-725.
- Mariana, P., Sipayung, R. Dan Sinuraya, M. (2012). Pertumbuhan dan Pengaruh Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Pemberian Vermikompos dan Urine Domba. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 1(1), 124-138.
- Naziya, Banu, M. Murali dan K. N. Amruthesh. (2020). Plant Growth-Promoting Fungi (PGPF) Instigate Plant Growth and Induce Disease Resistance in *Capsicum annum* L. upon Infection with *Colletotrichum capsici* (Syd.) Butler & Bisby. *Biomolecules*, 10(41), 1-18.
- Nezarat, S. dan A. Gholami. (2008). Screening Plant Growth Promoting Rhizobacteria for Improving Seed Germination, Seedling Growth and Yield of Maize. *Pakistan Journal of Biological Science*.
- Nur, Aryani Debby. (2018). *Pengaruh Jenis Mulsa Dan Dosis Vermikompos Terhadap*

- Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (Allium Ascalonicum L.). Skripsi.* Universitas Bengkulu.
- Pangestuti, Retno dan E. Sulistyaningsih. (2011). *Potensi Penggunaan True Seed Shallot (TSS) sebagai Sumber Benih Bawang Merah di Indonesia.* Prosiding Semiloka Nasional, 258-266.
- Purba, J. H., P. S. Wahyuni, Zulkarnaen, N. Sasmita, I G. Y. Yuniti, N. P. Pandawani. (2020). Growth and Yield Response of Shallot (*Allium ascalonicum L.* Var. *Tuktuk*) From Different Source Materials Applied with Liquid Biofertilizers. *Nusantara Biosciennce*, 12(2), 127-133.
- Putri, Mariana, R. Sipayung dan M. Sinuraya. (2012). Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) Dengan Pemberian Vermikompos Dan Urine Domba. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(1), 124-138.
- Rajiv, K. S., S. Agarwal, K. Chauhan dan D. Valani. (2010). The Wonders of Eartworms and Its Vermicompost in Farm Production: Charles Darwin's Friend of Farmers with Potential to Replace Destructive Chemical Fertilizers from Agriculture. *Agriculture Science*, 1(2), 76-94.
- Singh, Amit Kishore, A. Kumar dan P. K. Singh. 2019. *PGPR Amelioration in Sustainable Agriculture: Food Security and Environmental Management.* United Kingdom: Woodhead Publishing.
- Sopha, G. A., Syakir M., Wiwin S., Suwandi dan Sumarni. (2017). Teknik penanaman benih bawang merah asal True Shallot Seed di lahan suboptimal. *J Hortikultura*, 27(1), 35-44.
- Sreevidya, M., S. Gopalakhrisnan, H. Hudapa, dan R. K. Varshney. (2015). Exploring Plant-Growth-Promotion Actinomycetes from Vericompost and Rhizosphere Soil for Yield Enhancement in Chickpea. *Brazilian Journal of Microbiology*, 47, 85-95.
- Subardja, V. O., I. Anas dan R. Widyastuti. (2016). Utilization of Organic Fertilizer to Increase Paddy Growth and Productivity using System of Rice Intensification (SRI) Method in Saline Soil. *Journal Of Degraded and Mining Lands Management*, 3(2), 543-549.
- Verma, J. P., J. Yadav dan K. N. Tiwari. (2010). Application of *Rhizobium* sp. BHURC01 and Plant Growth Promoting Rhizobacteria on Nodulation, Plant Biomass and Yield of Chickpea (*Cicer arietinum L.*). *International Journal of Agriculture Research*, 5(3), 148-156.
- Verma, R. K., M. Sachan, K. Vishwaarma, N. Updhyay, R. K. Mishra, D. K. Tripathi dan S. Sharma. (2018). *Role of PGPR in Sustainable Agriculture: Molecular Approach Toward Disease Suppression and Growth Promotion.* Singapore: Springer.
- Yadav, Kamlesh Kumar dan S. Sarkar. (2019). Biofertilizers, Impact on Soil Fertility and Crop Productivity under Sustainable Agriculture. *Environment and Ecology*, 37 (1), 89-93