492
Jurnal Produksi Tanaman
Vol. 10 No. 9, September 2022: 492-498
ISSN: 2527-8452
http://dx.doi.org/10.21776/ub.protan.2022.010.09.04

Pengaruh Dosis Pupuk N dan Konsentrasi PGPR pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bit Merah (*Beta vulgaris* L.) di Lahan Kering

The Effect of N Fertilization Dosage and PGPR Application on Growth and Yield of Beetroot (*Beta vulgaris* L.) in Dry Land

Sri Ngenana Br Tarigan*) dan Nur Edy Suminarti

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur
*)Email : nanatarigan03@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman bit merah adalah tanaman hortikultura yang dikenal sebagai umbi bit. Umbi bit mulai diminati masyarakat, meski permintaannya belum menunjukkan peningkatan yang signifikan. Umbi bit umumnya tumbuh di daerah dataran tinggi, tetapi ada juga yang tumbuh di daerah dataran rendah. Namun, terdapat beberapa kendala dalam pengembangan tanaman bit di lahan kering diantaranya yaitu rendahnya tingkat ketersediaan air dan rendahnya tingkat ketersediaan N bagi tanaman. Oleh karena itu pemberian pupuk N (urea) diperlukan untuk merangsang pertumbuhan tanaman bit. Akan tetapi, penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan akan merusak kesehatan tanah, oleh karena itu penerapan PGPR diperlukan untuk mengendalikan dampak tersebut. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui interaksi antara dosis pupuk N dan konsentrasi PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bit merah di lahan kering serta menentukan dosis pupuk N dan konsentrasi PGPR yang tepat sehingga diperoleh pertumbuhan dan hasil tanaman bit merah yang paling optimum. Penelitian dilaksanakan di Agro Techno Park Universitas Brawijaya yang terletak di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang pada bulan April 2021 sampai dengan Juni 2021. Rancangan yang digunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan konsentrasi PGPR 20 ml/l air, dosis N optimum sebesar 83,58% (278,66 kg urea ha^{-1}) mampu memperoleh hasil panen maksimum yaitu sebesar 14,63 ton ha^{-1}. Namun demikian, pada perlakuan konsentrasi PGPR 10 ml/l air dengan dosis 100% N mampu memperoleh hasil panen yang lebih tinggi seebesar 1,98 ton ha^{-1} bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kata Kunci: Bit Merah, Dosis Nitrogen, Lahan Kering, PGPR.

ABSTRACT

Beetroot plant is a horticultural crop known as beetroot. Beetroots are starting to be in demand by the public, although the demand has not shown a significant increase. Beetroot generally grows in highland areas, but there are also that grow in lowland areas. However, there are several obstacles in the development of beetroots in dry land, including the low level of water availability and the low level of N availability for plants. The application of N (urea) fertilizer is needed to stimulate the growth of beetroots. However, excessive use of inorganic fertilizers will damage the health of the soil, therefore the application of PGPR is needed to control these impacts. The aim of this research was to determine the interaction between the treatments on the growth and yield of beetroot in dry land and to determine the appropriate dose of N fertilizer and PGPR concentration in order to obtain the most optimum growth and yield of beetroot. The research was carried out at the Brawijaya University Agro Techno Park located in Jatikerto Village, Kromengan

District, Malang Regency from April 2021 to June 2021. The design used was Split Plot Design. The results showed that the PGPR concentration treatment of 20 ml/l water, the optimum N dose of 83.58% (278.66 kg urea ha^{-1}) was able to obtain a maximum yield of 14.63 tons ha^{-1}. However, the PGPR concentration treatment of 10 ml/l of water with a dose of 100% N was able to obtain a higher yield of 1.98 tons ha^{-1} when compared to other treatments.

Keywords: Beetroot, Dry Land, Nitrogen Dosage, PGPR.

PENDAHULUAN

Tanaman Bit Merah (*Beta vulgaris* L.) merupakan tanaman hortikultura dan termasuk ke dalam famili *Chenopodiaceae*, berasal dari daerah pesisir barat dan selatan Benua Eropa, Benua Amerika dan sebagian kecil wilayah Asia. Tanaman ini dikenal dengan sebutan akar bit karena umbi bit merupakan hasil modifikasi akar tunggang yang berbentuk gasing (napiformis) yang berakar besar membulat pada pangkalnya (Hasnuidah dan Wiono, 2019). Umbi bit merah ini mulai diminati masyarakat, walaupun permintaannya belum menunjukkan peningkatan secara signifikan. Tingginya minat masyarakat terhadap umbi bit merah sangat terkait dengan cukup kompleksnya kandungan vitamin, mineral, maupun gizi yang terdapat di dalam umbi bit tersebut, yang tidak hanya bermanfaat untuk kesehatan tubuh manusia, tetapi juga dapat digunakan sebagai bahan pewarna alami yang aman.

Tanaman bit umumnya ditanam di wilayah dataran tinggi, tetapi ada pula jenis tanaman bit yang mampu beradaptasi dengan baik bila ditanam di wilayah dataran rendah, seperti pada varietas Ayumi 04. Walau demikian, masih banyak kendala yang harus dihadapi dalam pengembangan tanaman bit di wilayah ini, khususnya di lahan kering, diantaranya adalah rendahnya tingkat ketersediaan air bagi tanaman. Oleh karenanya, untuk mengantisipasi kejadian ini, maka tanaman bit akan ditanam pada awal hingga pertengahan musim penghujan. Kendala lain yang seringkali dijumpai pada usahatani lahan kering adalah rendahnya tingkat ketersediaan N bagi tanaman. Hal ini sangat terkait bahwa pada kondisi kekurangan air, proses nitrifikasi akan terhambat yang menyebabkan terganggunya proses pelepasan NO_3^- ke dalam tanah. Dampak dari terganggunya proses pelepasan senyawa tersebut menyebabkan unsur N menjadi kurang tersedia bagi tanaman. Hasil penelitian Suminarti *et al.* (2020) mendapatkan bahwa status N-tanah lahan Jatikerto adalah rendah, sekitar 0,11%. Oleh karenanya agar tanaman bit mampu tumbuh dan berproduksi secara normal, maka aplikasi pupuk N (urea) sangat diperlukan. Namun demikian, aplikasi pupuk an-organik yang dilakukan secara terus menerus sepanjang musim pada setiap awal kegiatan budidaya memberi dampak yang kurang baik untuk kesehatan tanah, tanah menjadi padat dan bersifat masam, dan tanah menjadi jenuh terhadap N. Oleh karenanya untuk mengendalikan dampak tersebut, maka aplikasi PGPR perlu dilakukan.

PGPR merupakan kelompok bakteri menguntungkan yang hidup dan berkembang di dalam tanah yang mempunyai banyak fungsi, diantaranya adalah untuk memacu penyerapan unsur hara, meningkatkan kelarutan P, serta meningkatkan fiksasi N udara (Nasib *et al*., 2016). Oleh karenanya dengan pemberian PGPR ini diharapkan akan mampu mengurangi penggunaan pupuk kimia seperti N khususnya di lahan kering.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2021 hingga Juni 2021 di Kebun Percobaan Agrotechnopark Universitas Brawijaya yang terletak di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) dengan menempatkan dosis pupuk N sebagai petak utama yang terdiri dari 4 taraf, yaitu N0 : 0% N dari dosis rekomendasi, N1 : 50% dari dosis rekomendasi, N2 : 75% dari dosis rekomendasi, dan N3 : 100% dari dosis rekomendasi. Sedangkan konsentrasi

Jurnal Produksi Tanaman, *Volume 10, Nomor 9, September 2022, hlm. 492-498*

PGPR ditempatkan sebagai anak petak (*sub plot*) terdiri dari 3 taraf, yaitu P0 : Tanpa pemberian PGPR, P1 : 10 ml PGPR/1 liter air, dan P2 : 20 ml PGPR/1 liter air. Alat-alat yang digunakan antara lain cangkul, meteran, cetok, cutter, penggaris, polybag ukuran 5 kg, tali rafia, gembor, timbangan analitik, *Leaf Area Meter* (LAM), oven, *alphaboard*, kamera dan alat tulis. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan antara lain benih bit merah varietas Ayumi 04, *plant growth promoting rhizobacter* (PGPR), pupuk N (Urea 46% N), pupuk P (SP36 36% P_2O_5) dan pupuk K (KCl 60% K_2O).

Pengamatan dilakukan secara destruktif dengan cara mengambil 2 tanaman contoh untuk setiap kombinasi perlakuan yang dilakukan pada saat tanaman berumur 15 hst, 25 hst, 35 hst, 45 hst dan pada saat panen berumur 60 hst yang meliputi karakter pertumbuhan, hasil, dan panen. Pengamatan komponen pertumbuhan dan hasil meliputi: panjang akar, bobot segar akar per tanaman, bobot kering akar per tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar total tanaman, bobot kering total tanaman, bobot segar umbi per tanaman, bobot kering umbi per tanaman. Pengamatan komponen panen meliputi: bobot segar umbi per petak panen dan hasil panen per hektar. Data penunjang yang didapatkan pada penelitian berupa sifat kimia tanah mencakup pengukuran kandungan N tanah awal (sebelum penanaman), setelah aplikasi seluruh pupuk N (analisis tanah tengah), dan setelah panen (analisis tanah akhir). Data hasil pengamatan dianalisis mengunakan analisis ragam (Uji F) pada taraf 5% untuk mengetahui terdapat tidaknya interaksi atau pengaruh nyata dari perlakuan. Apabila terdapat interaksi atau pengaruh nyata dari perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji antar perlakuan menggunakan BNJ pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman adalah peristiwa bertambahnya ukuran, bobot maupun volume dari tanaman yang dapat diekpresikan melalui pengukuran organ tanaman seperti : panjang akar, jumlah daun, luas daun, bobot segar total tanaman dan bobot kering total tanaman. Hasil penelitian menunjukkan terjadi interaksi nyata antara dosis pupuk nitrogen dan konsentrasi PGPR pada peubah panjang akar, bobot segar akar, bobot kering akar, jumlah daun, luas daun, bobot segar total tanaman, bobot kering total tanaman, bobot segar umbi, bobot kering umbi, bobot segar umbi per petak panen, dan hasil panen per hektar.

Bobot segar akar berhubungan dengan panjang akar yang berkaitan erat dengan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara. Semakin panjang akar maka semakin banyak unsur hara yang terserap yang selanjutnya dapat mempengaruhi volume akar sehingga berpengaruh pula terhadap bobot akar. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian 100% N, bobot segar akar yang paling tinggi didapatkan pada perlakuan 10 ml PGPR/l air dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 1). Dosis nitrogen yang optimum telah mampu memenuhi kebutuhan tanaman dalam meningkatkan bobot segar akar, sehingga pemberian PGPR 10 ml/l air sudah cukup untuk membantu penyerapan unsur N. proses penyerapan N oleh bakteri PGPR akan efektif ketika dosis N yang tersedia optimum, sehingga bobot segar akar yang dihasilkan tidak berbeda nyata pada berbagai konsentrasi PGPR. Seperti yang sudah diketahui PGPR berperan dalam penyerapan unsur hara sehingga tersedia bagi tanaman dan mendukung pertumbuhan awal tanaman salah satunya pertumbuhan akar. Hal ini didukung oleh pendapat Ayun *et al*., (2013) yang menyatakan bahwa bakteri PGPR memiliki peran utama bagi pertumbuhan tanaman, salah satunya sebagai biofertilizer yang mampu mempercepat penyerapan unsur hara sehingga merangsang pertumbuhan akar tanaman.

Tabel 1. Rerata Bobot Segar Akar (g) pada Perlakuan Dosis Pupuk Nitrogen dan Konsentrasi PGPR pada Umur 45 Hst

Dosis Pupuk Nitrogen (%)	Konsentrasi PGPR (ml/l air)		
	0	10	20
0% (0 kg N ha^{-1})	1,41 a A	1,42 a A	1,50 a A
50% (166,70 kg N ha^{-1})	1,50 a B	1,50 a B	1,54 a A
75% (250,05 kg N ha^{-1})	1,57 a B	1,59 a B	1,59 a AB
100% (333,40 kg N ha^{-1})	1,94 b C	2,07 c C	1,64 a B
BNJ 5%		0,09	

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama dan bilangan yang didampingi oleh huruf besar yang sama pada kolom yang sama serta umur yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf = 5%, hst = hari setelah tanam.

Tabel 2. Rerata Bobot Segar Total Tanaman (g) pada Perlakuan Dosis Pupuk Nitrogen dan Konsentrasi PGPR pada Umur Pengamatan 45 hst

Dosis Pupuk Nitrogen (%)	Konsentrasi PGPR (ml/l air)		
	0	10	20
0% (0 kg N ha^{-1})	112,08 a A	118,13 a A	117,43 a A
50% (166,70 kg N ha^{-1})	121,64 a A	144,84 b B	181,19 c B
75% (250,05 kg N ha^{-1})	187,95 a B	189,55 a C	196,50 a C
100% (333,40 kg N ha^{-1})	214,52 b C	225,37 c D	198,05 a C
BNJ 5%		10,31	

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama dan bilangan yang didampingi oleh huruf besar yang sama pada kolom yang sama serta umur yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf = 5%, hst = hari setelah tanam.

Bobot segar total tanaman menunjukkan besarnya kandungan air dan bahan organik yang terkandung dalam jaringan atau organ tanaman. Menurut Buntoro *et al*. (2014), bobot segar total tanaman merupakan akumulasi dari biomassa organ tanaman yang meliputi jumlah daun dan luas daun. Bobot segar total tanaman memiliki hubungan yang berbanding lurus dengan jumlah daun dan luas daun, yang mana ketika jumlah daun banyak yang diikuti pula dengan peningkatan luas daun, maka bobot segar total tanaman yang dihasilkan juga tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian 100% N, bobot segar total tanaman yang paling tinggi didapatkan pada pemberian 10 ml PGPR/l air dibandingkan dengan perlakuan lainnya.Pada kondisi ini tanaman telah mampu memenuhi tingkat kebutuhan terhadap unsur N itu sendiri. Oleh karenanya untuk dapat menghasilkan bobot segar total tanaman yang tinggi tidak diperlukan PGPR dalam jumlah yang tinggi, yaitu 20 ml, tetapi cukup dengan penambahan 10 ml PGPR. ketersediaan N bagi tanaman dapat meningkat karena fungsi bakteri PGPR adalah untuk menyedikan unsur hara, khususnya di wilayah perakaran tanaman, sehingga perakaran akan lebih mudah dalam penyerapannya. Cahyani *et al.* (2018) menyatakan bahwa bakteri penambat nitrogen seperti *Azotobacter* sp. dan bakteri plearut fosfat seperti *Aspergillus* sp. dan *Bacillus* sp., yang terkandung dalam PGPR

Jurnal Produksi Tanaman, *Volume 10, Nomor 9, September 2022, hlm. 492-498*

mampu meningkatkan jumlah unsur hara N dan P di dalam tanah serta mempercepat penyerapan unsur hara.

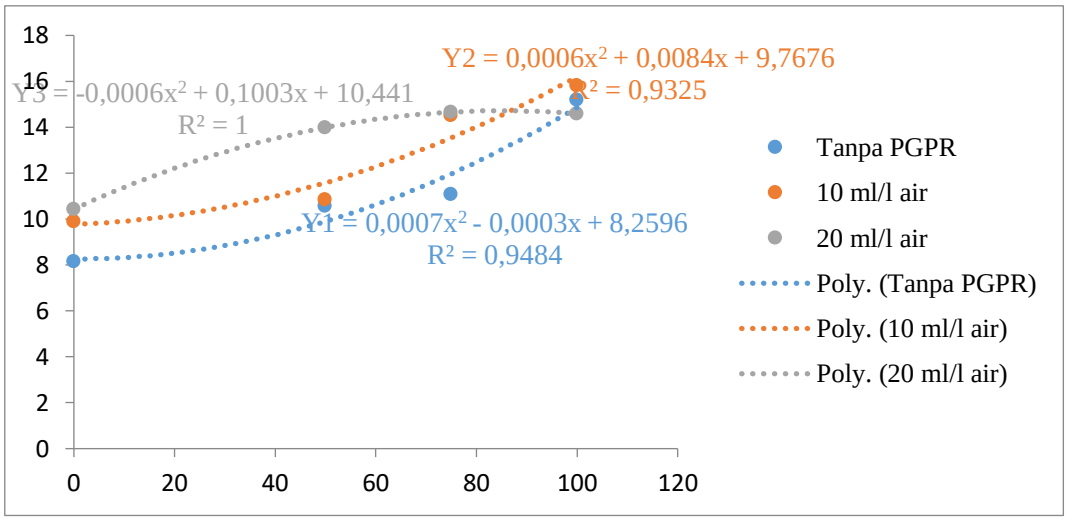
Umbi merupakan hasil ekonomis tanaman yang pada pembentukannya dipengaruhi oleh jumlah asimilat yang dihasilkan. Kemampuan tanaman dalam mentranslokasikan asimilat dari source ke organ-organ tanaman akan mempengaruhi perkembangan tanaman karena jika hasil asimilat rendah maka perkembangan tanaman akan terhambat (Pamungkas, 2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian 100% N, bobot segar umbi per tanaman yang paling tinggi didapatkan pada perlakuan konsentrasi PGPR 10 ml/l air. Tingginya bobot segar umbi yang diperoleh, menunjukkan bahwa penambahan nitrogen dengan bantuan bakteri PGPR dalam penyerapan unsur hara mampu meningkatkan proses fotosintesis sehingga berpengaruh pula pada asimilat yang dihasilkan. Sejalan dengan pertumbuhan akar (dilihat dari panjang akar, bobot segar dan bobot kering akar), jumlah daun serta luas daun yang lebih tinggi, sehingga kemampuannya dalam pembentukan asimilat semakin tinggi. Akar digunakan dalam penyerapan unsur hara sedangkan daun digunakan dalam proses fotosintesis. Ketika jumlah akar banyak yang berpengaruh pada bobot segar akar yang dihasilkan tinggi maka unsur hara yang dapat diserap tanaman juga semakin banyak sehingga pembentukan organ lain seperti daun juga semakin banyak maka luas daun yang dihasilkan juga tinggi. Semakin tinggi luas daun maka kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis menjadi lebih optimal sehingga menghasilkan asimilat yang tinggi yang akan ditranslokasikan ke bagian *sink* dan menyebabkan peningkatan bobot segar dan bobot kering umbi (Nadhira, 2019). Lebih lanjut Krisnadhi (2020) menyatakan bahwa daun berperan sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis, oleh karena itu semakin tinggi luas daun yang dihasilkan maka semakin banyak cahaya yang ditangkap sehingga meningkatkan proses fotosintesis yang berpengaruh terhadap metabolisme tanaman. Ernita *et al*. (2017) juga menjelaskan bahwa produksi tanaman diperoleh dari jumlah suatu proses fotosintesis, yang mana peningkatan produksi sebanding dengan peningkatan relatif dari hasil bersih fotosintesis.

Hasil akhir tanaman ditentukan oleh kemampuan tanaman menghasilkan asimilat dan distribusi sebagian asimilat ke bagian yang bernilai ekonomis, seperti umbi. Banyaknya asimilat yang dihasilkan tanaman dapat diukur melalui pengukuran bobot segar total tanaman dan bobot kering total tanaman yang merupakan hasil akhir akumulasi asimilat pada organ tanaman.

Tabel 3. Rerata Bobot Segar Umbi per Tanaman (g) pada Perlakuan Dosis Pupuk Nitrogen dan Konsentrasi PGPR pada Umur Pengamatan 45 Hst

Dosis Pupuk Kalium	**Proporsi Pemberian Kalium**		
	0:½:½	**½:0:½**	**½:½:0**
125% (212,5 kg KCl ha^{-1})	7,63 a AB	7,50 a A	7,07 a A
100% (170 kg KCl ha^{-1})	7,13 a A	6,92 a A	6,60 a A
75% (127,5 kg KCl ha^{-1})	9,08 b B	7,51 ab A	6,58 a A
50% (85 kg KCl ha^{-1})	6,91 a A	6,74 a A	6,73 a A
BNJ 5%		1,69	

Keterangan : Bilangan yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama maupu huruf besar yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; hst = hari setelah tanam.



Gambar 1 Hubungan Antara Dosis Pupuk Nitrogen (%) dengan Hasil Panen per Hektar (ton)

Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa semakin tinggi bobot segar total tanaman maka bobot kering total tanaman yang dihasilkan juga tinggi sehingga semakin banyak pula asimilat yang dihasilkan yang menyebabkan peningkatan pada hasil panen per hektar. Untuk melihat sejauh mana hubungan dosis pupuk nitrogen (X) dengan hasil panen per hektar (Y) pada berbagai pemberian dosis PGPR, maka dilakukan analisis regresi (Gambar 3). Hasil analisis regresi dihasilkan persamaan Y1 = $0,0007x^2$-0,0003x+8,2596, R^2 = 0,9484 untuk perlakuan tanpa PGPR, Y2 = $0,0006x^2$+0,0084x+9,7676, R^2 = 0,9325 untuk perlakuan PGPR dosis 10 ml/l air, dan Y3 = -$0,0006x^2$+0,1003x+10,441, R^2 = 1 untuk perlakuan PGPR dosis 20 ml/l air.

Berdasarkan hasil analisis regresi tersebut didapatkan bahwa pada perlakuan tanpa PGPR membutuhkan 100% N untuk mencapai hasil maksimum sebesar 15,23 ton ha^{-1}. Demikian pula pada perlakuan PGPR dengan konsentrasi 10 ml/l air juga membutuhkan 100% N untuk mendapatkan hasil maksimum sebesar 16,61 ton ha^{-1}. Sedangkan untuk perlakuan PGPR dengan konsentrasi 20 ml/l air, dosis N optimum sebesar 83,58% mampu mendapatkan hasil maksimum sebesar 14,63 ton ha^{-1}. Di sisi lain dengan tingginya nilai koefisien determinasi menggambarkan tingginya pengaruh pupuk N terhadap hasil panen per hektar.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis nitrogen 100% dengan perlakuan PGPR 10 ml rata-rata menghasilkan panjang akar, bobot segar akar, bobot kering akar, jumlah daun, luas daun, bobot segar total tanaman, bobot kering total tanaman, bobot kering umbi per tanaman, dan bobot segar umbi per tanaman yang lebih tinggi, tetapi pada perlakuan konsentrasi PGPR 20 ml/l air, dosis N optimum sebesar 83,58% (278,66 kg urea ha^{-1}) mampu memperoleh hasil panen maksimum yaitu sebesar 14,63 ton ha^{-1}. Namun demikian, pada perlakuan konsentrasi PGPR 10 ml/l air dengan dosis 100% N mampu memperoleh hasil panen yang lebih tinggi seebesar 1,98 ton ha^{-1} bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

A'yun, K. Q., T. Hadiastono dan M. Martosudiro. 2013. Pengaruh Penggunaan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) terhadap Intensitas TMV (*Tobacco Mosaic Virus*), Pertumbuhan dan Produksi pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal HPT*. 1(1): 47-56. http://jurnalhpt.ub.\ac.id/index.php/jhpt/article/view/6. Diakses Tanggal 13 Mei 2020.

Buntoro, B.H., R. Rogomulyo, dan S. Trisnowati. 2014. Pengaruh takaran Pupuk Kandang dan Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Temu Putih (*Curcuma zedoaria* L.). *Vegetalika*. 3 (4): 29-39.

Cahyani, C. R., Y. Nuraini dan A. G. Pratomo. 2018. Potensi Pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Berbagai Media Tanam terhadap Populasi Mikroba Tanah serta Pertumbuhan dan Produksi Kentang. *Jurnal Tanah dan Sumber Daya Lahan*. 5(2): 887-889.

Ernita, E. J., H. Yetti dan Ardian. 2017. Pengaruh Pemberian Limbah Seresah Jagung terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis. *JOM FAPERTA*. 4(2): 1-15.

Hasnuidah, N. dan W. J. Wiono. 2019. Botani Tumbuhan Tinggi. Graha Ilmu: Bandar Lampung. http://repository.lppm.unila.ac.id/17684/. Diakses Tanggal 29 Desember 2020.

Krisnadhi, J. D. 2020. Pengaruh Pemberian Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dan Dosis Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays* L. var. *Saccharata*). Skripsi. Fakultas Pertanian Univesitas Brawijaya.

Nadhira, O. 2019. Pengaruh Dosis dan Proporsi Pemberian Pupuk Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bit Merah (*Beta vulgaris* L.) di Lahan Kering. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.

Nasib, S. B., S. Ketty, dan D. W. Winarso. 2016. Pengaruh Plant Growth Promoting Rhizobacteria terhadap Bibit dan Pertumbuhan Awal Pepaya. Bul. *Agrohorti*. 4(1): 63-69. https://journal.ipb.ac.id/index.php/bulagron/ article/ view/ 15002. Diakses Tanggal 20 Desember 2020.

Pamungkas, B. P. A. R. 2020. Pengaruh Bentuk Aplikasi dan Tingkat Ketebalan Mulsa Jerami pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bit Merah (*Beta vulgaris* L.) yang Ditanam di Lahan Kering. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.

Suminarti, N. E., T. N. Dewi, dan A. N. Fajrin. 2020. The Combined Effect of Volume Water Supply and Varieties on Physiological Aspects, Growth, and Yield of Red Beetroot (*Beta vulgaris* L.) in Dryland Jatikerto, Indonesia. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*. 5(2): 436-450. https://ijeab.com/uploaddocument/issue_files/18IJEAB-10420209The Combined. pdf. Diakses Tanggal 5 Januari 2021.