



Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dan Pengaruhnya pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Application of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) and Effect on Growth and Yield of Shallot (*Allium ascalonicum* L.)

Christina Novatriana*) dan Didik Hariyono

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur

Korespondensi: novatrianac@gmail.com

Diterima 15 September 2019 / Disetujui 21 Oktober 2019

ABSTRAK

Bawang merah merupakan salah satu komoditas hortikultura penting di Indonesia. Hasil produksi bawang merah tahun 2015 sebesar 1.229.184 ton dan meningkat menjadi 1.446.860 ton tahun 2016, akan tetapi tingkat konsumsi masyarakat Indonesia lebih tinggi dibandingkan produksi bawang merah. Tujuan penelitian yaitu untuk mempelajari aplikasi PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Penelitian ini dilaksanakan pada April-Juni 2019 di Jalan Puncak Joyo Agung, Lowokwaru, Malang. Alat yang digunakan yaitu cangkul, pisau, timbangan analitik, jangka sorong, gelas ukur, kamera, dan alat tulis. Bahan yang digunakan yaitu benih bawang merah varietas Tajuk, PGPR, pupuk kompos, pupuk kandang ayam, pupuk NPK. Penelitian ini disusun dengan Rancangan Acak Kelompok sederhana dengan 9 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali yaitu; P0: tanpa aplikasi PGPR; P1: perendaman 30 menit dengan dosis 0 ml; P2: perendaman 60 menit dengan dosis 0 ml; P3: perendaman 0 menit dengan dosis 20 ml; P4: perendaman 30 menit dengan dosis 20 ml; P5: perendaman 60 menit dengan dosis 20 ml; P6: perendaman 0 menit dengan dosis 30 ml; P7: perendaman 30 menit dengan dosis 30 ml; P8: perendaman 60 menit dengan dosis 30 ml. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (Uji F). Apabila terdapat pengaruh di antara perlakuan maka dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf 5%. Hasil penelitian perlakuan P7 mendapatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah yang tertinggi dan mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar, bobot kering, jumlah umbi, dan diameter umbi.

Kata kunci: Bawang Merah, Penyiraman, Perendaman, PGPR

ABSTRACT

Shallot is one of the important horticultural commodities for the people in Indonesia. The results of the shallot production in 2015 amounting 1,229,184 tonnes and increased to 1,446,860 tons in 2016. But the level consumption of Indonesian people is actually higher than shallot production. This aim is to study the application of PGPR to the growth and yield of shallots. The research will be conducted April-June 2019 in Street Puncak Joyo Agung, Lowokwaru, Malang. The tools used hoe, knives, analytical scales, calipers, measuring cups, cameras, and stationery. The materials used shallot varieties Tajuk, PGPR, compost fertilizer, chicken manure, NPK fertilizer. This research was compiled with simple Randomized Block Design with 9 treatments and repeated 3 times is P0: without the PGPR application; P1: soaking 30 minutes with dosage 0 ml; P2: soaking 60 minutes with dosage 0 ml; P3: soaking 0 minute with dosage 20 ml; P4: soaking 30 minutes with dosage 20 ml; P5: soaking 60 minutes with dosage 20 ml; P6: soaking 0 minute with dosage 30 ml; P7: soaking 30 minutes with dosage 30 ml; P8: soaking 60 minutes with dosage 30 ml.

Data observations were analyzed using variance analysis (Test F). If there influence between treatments, using the Duncan Multiple Range Test (DMRT) with a level of 5%. The results of the P7 treatment study showed the highest growth and yield of shallot plants and were able to increase plant height, number of leaves, leaf area, fresh weight, dry weight, number of bulbs, and bulb diameter.

Keywords: PGPR, Shallot, Soaking, Watering

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura penting bagi masyarakat Indonesia yang sejak lama telah diusahakan oleh petani secara intensif. Jenis sayuran ini termasuk ke dalam kelompok rempah yang berperan sebagai bumbu penyedap makanan serta bahan obat tradisional. Tingginya nilai ekonomis dari hasil panen bawang merah maka dapat memenuhi konsumsi nasional, sebagai sumber penghasilan petani serta berpotensi sebagai penghasil devisa negara (Deptan, 2007). Penghambat produksi bawang merah adalah daerah perakaran tanaman yang kekurangan mikroorganisme baik sehingga menyebabkan tanaman menjadi terserang berbagai macam penyakit akar. Selain itu, tanaman juga akan mengalami hambatan pertumbuhan atau kurang subur. Hal ini disebabkan oleh kurangnya nutrisi yang tersedia dalam tanah dan rendahnya kemampuan akar dalam menyerap unsur hara yang tersedia bagi tanaman (Wahyuningsih *et al.*, 2017). PGPR adalah kelompok mikroorganisme tanah menguntungkan serta termasuk dalam golongan bakteri yang hidup dan berkembang pada tanah yang kaya akan bahan organik (Compant *et al.*, 2005). Salah satu cara untuk pengendalian penyakit pada tanaman bawang merah yaitu dapat dilakukan dengan aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) sebagai media pupuk hayati pada tanaman bawang merah. Aplikasi PGPR pada tanaman bawang merah dapat dilakukan dengan cara perendaman bibit dan penyiraman. Menurut Baihaqi *et al.* (2018) perendaman benih

dengan PGPR bertujuan agar memperpendek masa dormansi benih, sehingga benih langsung dapat berkecambah dan mampu mencegah benih dari hama dan penyakit tanaman. Sedangkan perlakuan penyiraman PGPR berfungsi sebagai perlakuan susulan untuk menambah bakteri yang ada pada daerah rizosfir, populasi bakteri pada daerah rizosfir dapat membantu melakukan penyerapan unsur hara yang berguna bagi tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh aplikasi PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan April-Juni 2019 di Jalan Puncak Joyo Agung, Kelurahan Merjosari, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu cangkul, tugal, hand sprayer, papan nama, pisau, timbangan analitik, jangka sorong, gelas ukur, meteran, gembor, penggaris, kamera, dan alat tulis. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu benih bawang merah varietas Tajuk, Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR), pupuk kompos, pupuk kandang ayam, pupuk NPK.

Penelitian ini disusun dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana dengan 9 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali yaitu; P0: tanpa aplikasi PGPR; P1: perendaman 30 menit dengan dosis 0 ml; P2: perendaman 60 menit dengan dosis 0 ml; P3: perendaman 0 menit dengan dosis 20 ml; P4: perendaman 30 menit dengan dosis 20 ml; P5: perendaman 60

menit dengan dosis 20 ml; P6: perendaman 0 menit dengan dosis 30 ml; P7: perendaman 30 menit dengan dosis 30 ml; P8: perendaman 60 menit dengan dosis 30 ml. Setiap petak percobaan terdapat 60 tanaman sehingga keseluruhan ada 1620 tanaman.

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (Uji F) dengan taraf kesalahan 5%. Apabila terdapat pengaruh di antara perlakuan maka dilakukan uji lanjutan untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan dengan menggunakan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan tingkat kesalahan 5%..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan Pertumbuhan Tanaman

Salah satu aspek penting yang harus diperhatikan dalam memperoleh hasil yang diinginkan yaitu proses pertumbuhan. Upaya untuk meningkatkan kesuburan tanah dan ketersediaan hara agar baik bagi pertumbuhan tanaman ialah dengan pemberian PGPR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa respon pertumbuhan pada tanaman bawang merah terhadap perlakuan yang diberikan cukup baik karena memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun. Tinggi tanaman 20 hingga 40 hst (Tabel 1) memberikan pengaruh nyata akibat perlakuan. Sedangkan pada pengamatan tinggi tanaman umur 47 dan 54 hst memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dikarenakan tanaman mendekati masa panen, tanaman bawang merah akan menjadi rebah dan ujung daun mulai menguning sehingga tinggi tanaman akan semakin menurun. Saharan dan Nehra (2011) mengemukakan bahwa Pemberian PGPR pada tanaman mampu menggantikan pupuk kimia, pestisida dan hormon yang dapat digunakan dalam pertumbuhan tanaman sehingga dapat meningkatkan, tinggi tanaman, panjang akar dan berat

kering tanaman. Semakin banyak jumlah PGPR yang diaplikasikan maka pertumbuhan tanaman akan lebih baik karena bakteri-bakteri yang terkandung dalam PGPR mampu melakukan fungsinya untuk menghasilkan fitohormon yang berguna untuk menginduksi pertumbuhan. Menurut Iswati (2012), dosis berbanding lurus dengan pertumbuhan tanaman tomat, semakin tinggi dosis semakin besar pengaruhnya terhadap tinggi tanaman dan panjang akar. Hal tersebut didukung oleh Khalimi dan Wirya (2009) bahwa perlakuan PGPR pada tanaman kedelai mampu meningkatkan jumlah daun maksimum. PGPR dapat berpengaruh positif bagi pertumbuhan tanaman untuk pemacu pertumbuhan dengan menyediakan nutrisi dan hormon serta dapat bersifat antagonis terhadap bakteri dan cendawan fitopatogen (Parjono, 2008).

Daun merupakan salah satu organ tanaman yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Menurut Yuliasmara (2012), daun merupakan organ fotosintesis utama di dalam tanaman tempat proses pengolahan energi cahaya menjadi energi kimia dan karbohidrat (glukosa) yang diwujudkan dalam bentuk bahan kering sehingga pertumbuhan daun sebagai parameter utama dalam analisis pertumbuhan tanaman. Semakin meningkatnya kemampuan tanaman dalam fotosintesis, maka akan meningkatkan pertumbuhan dan perpanjangan sel. Meningkatnya pertumbuhan dan perpanjangan sel akan berakibat pada tinggi tanaman, jumlah. daun, dan luas daun suatu tanaman meningkat. Menurut Shofiah (2018), tanaman yang cukup mendapatkan suplai N akan membentuk helai daun yang luas dengan kandungan klorofil tinggi sehingga tanaman dapat menghasilkan asimilat dalam jumlah cukup untuk menopang pertumbuhan vegetatif. Jumlah daun terbanyak diperoleh pada pengamatan 40 hst (Tabel 2) dengan

perlakuan perendaman 30 menit dengan dosis 30 ml (P7) menunjukkan hasil berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan menghasilkan jumlah daun yang meningkat lebih banyak dibandingkan pada umur 47 dan 54 hst yang justru mengalami penurunan jumlah daun, namun tetap memperlihatkan hasil yang berpengaruh nyata terhadap

jumlah daun tersebut. Sedangkan menurut Ginting (2017), perbedaan ukuran helaian daun yang terjadi antar tanaman dikarenakan perbedaan tingkat pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dipengaruhi oleh perbedaan lingkungan tumbuh

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman bawang merah akibat perlakuan pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) Per Tanaman... (HST)					
	20	27	34	40	47	54
P0	18,53 a	20,05 a	21,96 a	23,20 a	24,36	20,40
P1	20,17 ab	21,75 ab	24,69 abc	26,02 abc	24,36	22,65
P2	20,31 ab	21,58 ab	25,18 abc	24,11 ab	23,24	23,22
P3	21,39 ab	21,63 ab	25,83 bc	24,35 ab	23,02	24,39
P4	21,46 ab	24,01 bc	23,03 ab	28,08 cd	25,83	22,43
P5	22,35 b	22,64 abc	22,90 ab	26,45 abc	23,20	21,89
P6	18,82 a	21,43 ab	23,11 ab	24,03 ab	23,39	21,47
P7	22,79 b	24,86 c	27,49 c	30,15 d	27,24	25,29
P8	22,71 b	24,11 bc	23,86 ab	27,28 bcd	23,24	21,75
KK(%)	7,28	7,09	7,64	6,96	6,54	7,35

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%; HST = Hari Setelah Tanam.

Tabel 2. Rerata jumlah daun tanaman bawang merah akibat perlakuan pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Jumlah Daun Per Tanaman (HST)					
	20	27	34	40	47	54
P0	13,61 a	15,97 a	19,25 a	22,06 a	18,72 a	16,78 a
P1	16,78 b	15,97 a	22,24 a	23,38 ab	20,79 ab	18,03 ab
P2	17,94 b	18,19 ab	22,92 ab	23,65 ab	20,82 ab	18,36 ab
P3	16,44 ab	17,86 ab	23,03 ab	25,37 abc	21,03 ab	19,31 ab
P4	17,28 b	19,77 abc	24,25 bc	28,50 cd	22,64 abc	20,94 bc
P5	17,75 b	19,22 abc	24,33 bc	25,60 abc	22,07 abc	19,11 ab
P6	16,66 ab	18,19 abc	22,28 ab	24,88 abc	22,64 abc	19,14 ab
P7	19,60 b	22,14 c	26,97 c	30,01 d	25,58 c	23,50 c
P8	18,78 b	20,83 bc	25,14 bc	27,58 bcd	24,06 bc	21,06 bc
KK(%)	9,84	11,59	8,63	8,96	9,62	10,18

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%; HST = Hari Setelah Tanam.

Tabel 3. Rerata luas daun tanaman bawang merah akibat perlakuan pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Luas Daun (cm ²) Per Tanaman... (HST)					
	20	27	34	40	47	54
P0	25,80 a	27,52 a	29,69 a	31,95 a	33,60 a	35,12 a
P1	33,28 bc	34,57 bc	37,03 bc	38,95 c	41,15 bc	42,96 bc
P2	35,65 cd	37,77 cd	39,17 cd	40,91 d	42,27 bc	43,88 bc
P3	37,96 de	38,72 def	41,12 de	42,89 e	44,85 cd	46,69 cd
P4	37,57 de	39,77 def	41,64 def	43,61 e	44,64 cd	46,33 cd
P5	30,09 b	32,33 b	34,89 b	37,00 b	39,29 b	41,63 b
P6	37,68 de	42,12 ef	44,13 ef	46,13 f	45,31 cd	49,92 de
P7	43,20 f	43,69 f	45,09 f	46,61 f	47,77 d	52,23 e
P8	41,40 ef	38,32 cde	40,37 cde	42,16 de	44,13 cd	45,89 bcd
KK(%)	5,82	5,82	5,28	5,04	5,77	5,10

Yasmin *et al.*, (2012) mengemukakan bahwa pemberian PGPR dapat meningkatkan luas daun pada tanaman jagung dibandingkan dengan tanpa PGPR atau kontrol. Pernyataan tersebut menguatkan hasil penelitian dimana perlakuan yang menghasilkan luas daun yang tertinggi adalah P7 (Perendaman 30 menit dengan dosis 30 ml). Hal ini sesuai dengan Rahni (2012), menyatakan bahwa tanaman jagung yang diberikan PGPR mampu meningkatkan luas daun tanaman tersebut. Berdasarkan pada Tabel 3, umur pengamatan 20, 27, 34, 40, 47, dan 54 hst menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata terhadap seluruh perlakuan yang diamati pada luas daun tanaman bawang merah dan meningkat setiap pengamatannya. Pada seluruh umur pengamatan luas daun dapat diketahui bahwa kombinasi perlakuan perendaman 30 menit dengan dosis 30 ml (P7) menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata terhadap luas daun dan memberikan luas daun per rumpun yang lebih besar dibandingkan dengan tanpa aplikasi PGPR (P0). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Anisa (2019) semakin tinggi dosis PGPR yang diberikan maka semakin banyak daun yang terbentuk, karena

ketersediaan nitrogen untuk pertumbuhan tanaman tercukupi dengan baik. Pernyataan tersebut menguatkan hasil penelitian dimana perlakuan yang menghasilkan luas daun yang tertinggi adalah P7 (Perendaman 30 menit dengan dosis 30 ml).

Pengamatan Hasil Tanaman

Hasil panen merupakan hasil akhir dari proses pertumbuhan suatu tanaman, yang ditandai dengan bertambahnya ukuran sel yang diukur dan dinyatakan secara kuantitatif. Sehingga hasil dari suatu tanaman tidak terlepas dari tanaman itu sendiri. Dalam penelitian ini dilakukan beberapa pengamatan komponen hasil tanaman bawang merah yang meliputi bobot segar total, jumlah umbi, dan diameter umbi. Pada parameter hasil panen yaitu bobot segar, bobot kering, jumlah umbi, dan diameter umbi tanaman bawang merah menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata terhadap komponen hasil tanaman bawang merah. Pada hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan kombinasi perbedaan lama perendaman PGPR dan perbedaan dosis penyiraman PGPR sangat berbeda nyata terhadap komponen hasil tanaman bawang merah.

Tabel 4. Rerata komponen hasil bawang merah akibat perlakuan pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Komponen Hasil Tanaman Bawang Merah Per Tanaman			
	Bobot Segar (gram)	Bobot Kering (gram)	Jumlah Umbi	Diameter Umbi (cm)
P0	51,87 a	46,78 a	5,28 a	0,94 a
P1	70,87 ab	63,60 ab	6,72 abc	1,13 b
P2	89,37 bcd	80,45 bcd	5,78 ab	1,34 c
P3	81,40 bc	73,26 bc	6,78 abc	1,41 c
P4	90,33 bcd	81,31 bcd	8,28 cde	1,43 c
P5	93,10 bcd	83,77 bcd	7,45 bcd	1,43 c
P6	98,83 cde	88,94 cde	8,11 cde	1,53 cd
P7	120,10 e	108,09 e	9,39 e	1,67 d
P8	110,80 de	99,76 de	8,95 de	1,62 d
KK (%)	15,80	15,82	12,79	7,15

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%; HST = Hari Setelah Tanam

Nilai rata-rata komponen hasil tanaman bawang merah disajikan pada Tabel 4. Hasil analisis menjelaskan bahwa perendaman benih 30 menit memberikan pengaruh nyata, jika dibandingkan dengan tanpa aplikasi PGPR. Menurut Haq (2015) perendaman bawang merah menggunakan GA3 dengan lama perendaman 30 menit memberikan hasil yang terbaik. Dosis penyiraman 30 ml PGPR berpengaruh nyata dibandingkan dengan tanpa aplikasi PGPR terhadap bobot segar total tanaman. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak PGPR yang di aplikasikan maka akan memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan tanpa penggunaan PGPR. Rahni (2012), menyatakan bahwa PGPR dapat memproduksi fitohormon yaitu IAA, Sitokinin, Giberelin, etilen, dan asam absisat, dimana IAA ialah bentuk aktif dari hormon auksin yang dijumpai pada tanaman yang berperan meningkatkan kualitas dan hasil panen.

Hasil analisis bobot segar total, dan jumlah umbi tanaman bawang merah tertinggi ialah pada perlakuan perendaman 30 menit dengan dosis 30 ml (P7). Umbi adalah bagian tanaman yang berfungsi sebagai tempat

penyimpanan cadangan makanan. Umbi lapis bawang merah merupakan modifikasi dari pelepah daun yang tersusun rapat menjadi umbi. Jumlah umbi bawang merah dipengaruhi oleh jumlah daun tanaman bawang merah. Menurut Sumarni *et al.*, (2012) umbi bawang merah terbentuk dari lapisan daun yang menyatu dan membesar. Pembentukan lapisan daun yang membesar ini terbentuk dari mekanisme kerja unsur hara N. Unsur hara N menghasilkan asam nukleat yang berperan dalam inti sel pada proses pembelahan sel, sehingga lapisan-lapisan daun dapat terbentuk dengan baik yang selanjutnya berkembang menjadi umbi bawang merah.

Umbi adalah bagian tanaman yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makan. Umbi lapis bawang merah merupakan modifikasi dari pelepah daun yang tersusun rapat menjadi umbi. Semakin banyak daun maka pelepah daunnya juga akan semakin banyak (Shofiah, 2018). Dari hasil penelitian yang dilakukan bahwa rerata diameter umbi yang diukur memiliki ukuran yang hampir sesama, dan dari hasil tersebut memberikan pengaruh yang nyata terhadap

perlakuan tertinggi yaitu perendaman 30 menit dengan dosis 30 ml (P7). Bobot segar tanaman menunjukkan besarnya kandungan air dan bahan organik didalam jaringan atau organ tanaman, semakin besar jumlah daun dan luas daun maka bobot segar daun yang dihasilkan juga akan semakin tinggi dan jumlah umbi yang terbentuk juga akan semakin banyak yang akan berpengaruh terhadap bobot segar total tanaman (Ginting, 2017).

Selain memenuhi ketersediaan unsur hara, apabila melihat beberapa komponen parameter pertumbuhan lainnya seperti jumlah dan luas daun yang memiliki hasil tertinggi akibat perlakuan PGPR. Daun yang merupakan organ yang menjadi indikator langsung dalam pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Hal tersebut dikarenakan proses fotosintesis yang berlangsung terjadi pada daun, semakin banyak jumlah dan luas daun, maka proses fotosintesis yang dihasilkan semakin besar. Peningkatan tersebut akan memberikan sisi positif pada peningkatan hasil tanaman bawang merah. Menurut Wahyuningsih (2017) hal ini diakibatkan adanya pengaruh pada fase pertumbuhan bawang merah. Meningkatnya pertumbuhan tanaman yang ditunjukkan pada parameter luas daun, jumlah daun dan bobot segar daun pada fase pertumbuhan sehingga menyebabkan hasil panen meningkat yang ditunjukkan pada meningkatnya bobot segar umbi, jumlah umbi dan diameter umbi. Hal ini disebabkan akibat hasil fotosintat yang diperoleh dari hasil fotosintesis. Selain itu akibat dari pertumbuhan tanaman bawang yang optimal, meningkatnya hasil fotosintesis diikuti dengan peningkatan perkembangan umbi menjadi maksimal sehingga meningkatkan hasil panen.

KESIMPULAN

Kombinasi perbedaan lama perendaman PGPR dan perbedaan dosis penyiraman PGPR yang sesuai untuk tanaman bawang merah adalah 30 menit perendaman dengan dosis penyiraman 30 ml, dengan rerata tinggi tanaman 30,15 cm, rerata jumlah daun 23,50, rerata luas daun 52,23 cm², dan dengan komponen hasil rerata berat segar tanaman adalah 120,07 gram, berat kering 108,09 gram, jumlah umbi 9,39 dan diameter umbi 1,67 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisa, K. 2019. Pengaruh Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dan Pupuk Hijau (*C. juncea*) pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Strut.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. pp. 1-41.
- Baihaqi, A. F., W. S. D. Yamika dan N. Aini. 2018. Pengaruh lama perendaman benih dan konsentrasi lama penyiraman dengan PGPR pada pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). J. Protan. 6(5): 899-905.
- Compant, S., B. Duffy, J. Nowak, C. Cle'Ment, and E. D. A. Barka. 2005. Use of plant growth promoting rhizobacteria for biocontrol of plant diseases: principles, mechanisms of action, and future prospect. Appl. Environ. Microbiol. 71(9):4951-4959.
- Ginting, W. D., dan S. Y. Tyasmoro. 2017. Pengaruh PGPR (plant growth promoting rhizobacteria) dan pupuk organik kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bauji. J. Protan. 5(12): 2062-2069.
- Haq, M. M. N., dan I. Umarie. 2015. Respon beberapa varietas bawang merah dan lama perendaman GA3 terhadap pertumbuhan dan hasil. Agritrop 13(2): 41-50.

- Iswati, R. 2012. Pengaruh dosis formula PGPR asal perakaran bambu terhadap pertumbuhan tanaman tomat. *Jurnal Agroteknotropika* 1(1): 9-12.
- Khalimi K dan G. N. A. S. Wirya. 2009. Pemanfaatan plant growth promoting rhizobakteria untuk biostimulan dan bioprotektan. *ECOTROPHIC* 4(2): 131-135.
- Parjono. 2008. *Pseudomonas* sp. Sebagai Pemacu Pertumbuhan dan Pengendali Hayati Fungsi Pathogen Akar Tanaman Kedelai. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. pp. 1-42.
- Rahni, N. M. 2012. Efek fitohormon PGPR terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays*). *CEFARS* 3(2): 27-35.
- Saharan, B.S. dan V. Nehra. 2011. Plant Growth Promoting Rhizobacteria: A Critical Review. *LSMR* 21 (1):1-30.
- Shofiah, D.K.R. dan S. Y. Tyasmoro. 2018. Aplikasi PGPR (plant growth promoting rhizobacteria) dan pupuk kotoran kambing pada pertumbuhan dan hasil bawang merah varietas manjung. *J. Protan.* 6(1): 78-82.
- Sumarni, N., R. Rosliani, dan Suwandi. 2012. Optimasi jarak tanam dan dosis pupuk NPK untuk produksi bawang merah dari benih umbi mini di dataran tinggi. *J. Hort.* 22(2): 148-155.
- Wahyuningsih, E., N. Herlina dan S. Y. Tyasmoro. 2017. Pengaruh pemberian PGPR (plant growth promoting rhizobacteria) dan pupuk kotoran kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *J. Protan.* 5(4):591-599.
- Yasmin, H, A. Bano, Samiullah, R. Naz, U. Farooq, A. Nosheen and S. Fahad. 2012. Growth Promotion By P-Solubilizing, Siderophore And Bacteriocin Producing Rhizobacteria In *Zea mays* L. *Journal of Medicinal Plants Research.* 6(3): 553-559.
- Yuliasmara, F. 2012. Penggunaan metode scanning untuk pengukuran luas daun kakao. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia* 24(1):5.