

Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

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

Natalia Kristianti*), Kartika Yurlisa dan Setyono Yudo Tyasmoro

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

*)Email : natalia.kristianti@yahoo.com

ABSTRAK

Permintaan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) yang meningkat harus diimbangi dengan peningkatan produksi. Salah satu faktor untuk meningkatkan produksi bawang merah ialah melalui pengaplikasian PGPR dan pupuk kandang sapi. PGPR juga berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Tiga peran PGPR bagi tanaman yaitu *biofertilizer*, *biostimulan* dan *bioprotectant*. Dalam menjalankan perannya PGPR perlu dibantu dengan adanya penambahan bahan organik. Pengaplikasian bahan organik ke tanah dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk organik, salah satunya yaitu pupuk kandang sapi. Bahan organik yang ada di dalam tanah dijadikan sebagai nutrisi bagi bakteri, sehingga dapat mengoptimalkan kinerja bakteri bagi tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari interaksi dan pengaruh pemberian PGPR dan dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Agustus 2019 di Kebun Percobaan Karangploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan faktor pertama ialah pemberian PGPR (tanpa PGPR, PGPR 30 ml l⁻¹ dan PGPR 60 ml l⁻¹) dan faktor kedua ialah dosis pupuk kandang sapi (tanpa pupuk kandang sapi, pupuk kandang sapi 30 ton ha⁻¹ dan pupuk kandang sapi 60 ton ha⁻¹). Hasil Penelitian menunjukkan terjadi interaksi pada parameter panjang tanaman,

jumlah daun, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, bobot segar umbi, diameter umbi dan produksi.

Kata Kunci: Bawang Merah, Hasil, Interaksi, PGPR, Pupuk Kandang.

ABSTRACT

The increasing of shallot (*Allium ascalonicum* L.) demand should be balanced with increasing production. One of the factors for increasing shallots production is through PGPR and cow manure application. PGPR also has an important role in the development of growth and yield of shallot. Three PGPR roles for plants are *biofertilizer*, *biostimulant* and *bioprotectant*. Adding organic material helps PGPR fulfill its role. The application of organic matter to the soil can be done using cow manure. Organic materials in the soil will be a nutrient for bacteria, so that optimizing bacterial work for plants. This research aims to study the interaction and effect of PGPR and cow manure dose on the growth and yield of shallot. This research was conducted in April – August 2019 in Karangploso, Malang district, East Java. The research used a randomized block design. PGPR application (without PGPR, PGPR 30 ml l⁻¹ and PGPR 60 ml l⁻¹) as the first factor and cow manure dose (without cow manure, cow manure 30 t ha⁻¹ and cow manure 60 t ha⁻¹) as the second factor. The results showed interaction on the parameters of the plant length, number of leaves, plant fresh weight, tuber diameter and production of shallots.

Keyword: Cow Manure, PGPR, Shallots.

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) ialah tanaman hortikultura yang dimanfaatkan umbinya. Permintaan bawang merah dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Maka dari itu, perlu adanya peningkatan produksi bawang merah. Salah satu faktor untuk meningkatkan produktivitas bawang merah ialah melalui pengaplikasian PGPR dan pupuk kandang sapi. PGPR termasuk kelompok bakteri menguntungkan bagi tanaman yang aktif mengkoloni rizosfir (Rahni, 2012). Bakteri PGPR memiliki kemampuan untuk melarutkan mineral-mineral tanah menjadi ion dari senyawa kompleks sehingga dapat diserap akar dan menyediakan unsur hara bagi tanaman (Rohmawati, et al., 2017). PGPR juga berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan dan panen tanaman untuk mendapatkan hasil yang optimal. Hal ini disebabkan kandungan bakteri yang menguntungkan dalam PGPR mengkoloni akar tanaman. Tiga peran PGPR bagi tanaman yaitu *biofertilizer*, *biostimulan* dan *bioprotectan*. Peran *biofertilizer* yaitu mempercepat penyerapan unsur hara. Peran *biostimulan* yaitu dapat memacu pembentukan hormon pertumbuhan. Peran *bioprotectan* yaitu dapat menekan patogen tanah. Pengaplikasian bahan organik ke tanah dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk organik, salah satunya yaitu pupuk kandang sapi. Kelebihan pupuk kandang sapi selain mudah didapatkan juga sebagai salah satu pupuk organik yang dapat meningkatkan unsur hara baik makro maupun mikro, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation dan memacu aktivitas mikroorganisme untuk bekerja optimal di dalam tanah. Bahan organik yang ada di dalam tanah akan menjadi makanan dan nutrisi bagi bakteri, sehingga dapat memacu mengoptimalkan kinerja bakteri bagi tanaman. Semakin tersedianya nutrisi maka bakteri akan semakin banyak mengkoloni bagian akar tanaman dan menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman (Shofiah dan

Tyasmoro, 2018). Oleh karena adanya hubungan PGPR dan pupuk kandang sapi perlu dilakukan penelitian untuk mempelajari interaksi antara PGPR dan pupuk kandang sapi. Hipotesis dalam penelitian ini ialah terdapat interaksi dan pengaruh pemberian PGPR dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan April - Agustus 2019 yang bertempat pada kebun percobaan Karangploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Letak ketinggian lahan \pm 600 meter dpl. Curah hujan pada lokasi penelitian berkisar 200 - 300 mm, suhu minimum 19 °C. Alat yang digunakan untuk penelitian antara lain, timbangan digital, cangkul, bambu, gayung, selang, oven, jangka sorong, penggaris, pisau, *hand sprayer*, ember, gelas ukur, meteran, papan nama, kertas label, amplop kertas, plastik, kamera dan alat tulis. Bahan yang digunakan ialah bibit bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Batu Ijo, pupuk kandang sapi, *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR), pupuk NPK mutiara 16:16:16.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan faktor pertama ialah pemberian PGPR (P0: tanpa PGPR, P1: PGPR 30 ml l⁻¹ dan P2: PGPR 60 ml l⁻¹) dan faktor kedua ialah dosis pupuk kandang sapi (K0: tanpa pupuk kandang sapi, K1: pupuk kandang sapi 30 ton ha⁻¹ dan K2: pupuk kandang sapi 60 ton ha⁻¹). Parameter pengamatan meliputi pengamatan komponen pertumbuhan dan hasil. Parameter pengamatan komponen pertumbuhan meliputi panjang tanaman (cm tan⁻¹), jumlah daun (helai tan⁻¹), luas daun (cm² tan⁻¹), bobot segar tanaman (g tan⁻¹) dan bobot kering tanaman (g tan⁻¹). Parameter pengamatan komponen hasil meliputi jumlah umbi perumpun, bobot segar umbi (g tan⁻¹), diameter umbi (cm), bobot kering umbi (g tan⁻¹) dan hasil produksi (ton ha⁻¹). Terdapat 9 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan. Data yang diperoleh akan dianalisis

menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) dan akan diuji lanjut BNT 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi antara perlakuan PGPR dan dosis pupuk kandang sapi pada pengamatan panjang tanaman disajikan pada Tabel 1. Data pengamatan menunjukkan, kombinasi perlakuan aplikasi PGPR 60 ml l⁻¹ dan pupuk kandang sapi 30 ton ha⁻¹ menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Peningkatan panjang tanaman disebabkan oleh pemberian PGPR dan pupuk kandang sapi. Pemberian bahan organik dapat meningkatkan kinerja bakteri PGPR bagi tanaman. Semakin meningkat populasi bakteri maka akan mempercepat proses dekomposisi pupuk organik menjadi bahan organik sehingga nutrisi dari bahan organik untuk bakteri akan tersedia dan akan memacu pertumbuhan tanaman (**Widyati**, 2013). PGPR memiliki peran *biostimulan* yaitu merangsang pembentukan hormon pengatur tumbuh seperti auksin dan giberelin. Hormon auksin dan giberelin keduanya terdapat pada embrio dan meristem apikal dimana berfungsi untuk pemanjangan sel sehingga diduga kedua hormon ini yang telah memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan panjang tanaman bawang merah (**Wahyuningsih, et al.**, 2017). PGPR berbanding lurus dengan pertumbuhan tanaman tomat, semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin besar pengaruhnya terhadap tinggi tanaman (**Iswati**, 2012).

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan aplikasi PGPR dan dosis pupuk kandang sapi terhadap jumlah daun pada umur 2 dan 4 MST disajikan pada Tabel 2, tetapi

terdapat interaksi pada umur 6 MST disajikan pada Tabel 3. Umur 4 MST perlakuan aplikasi PGPR 60 ml l⁻¹ menghasilkan rerata jumlah daun lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR dan PGPR 30 ml l⁻¹. Umur 2 dan 4 MST perlakuan pupuk kandang sapi 30 ton ha⁻¹ menghasilkan rerata tertinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kandang sapi dan pupuk kandang sapi 60 ton ha⁻¹. Umur 6 MST kombinasi perlakuan aplikasi PGPR 60 ml l⁻¹ dan pupuk kandang sapi 30 ton ha⁻¹ menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Semakin banyak jumlah daun tanaman bawang merah maka akan meningkatkan hasil tanaman bawang merah yaitu pada umbinya dikarenakan umbi bawang merah ialah hasil modifikasi dari lembaran-lembaran daun yang menyatu dan membesar membentuk umbi (**Ginting dan Tyasmoro**, 2017). Semakin banyak terbentuknya daun juga akan mempengaruhi terhadap bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman.

Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan aplikasi PGPR dan dosis pupuk kandang sapi terhadap pengamatan luas daun. Perlakuan PGPR dan pupuk kandang sapi menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada semua umur pengamatan. Hal ini diduga kinerja bakteri PGPR dan penyerapan unsur hara belum optimal ke bagian daun tanaman. Daun memiliki peran penting dalam pengambilan zat-zat makanan, penguapan air dan pernafasan bagi tanaman. Terjadinya proses fotosintesis tanaman terjadi pada bagian daun. Hasil fotosintesis akan ditranslokasikan ke daerah pemanfaatan vegetatif yaitu akar, batang dan daun yang akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (**Pertamawati**, 2010).

Tabel 1. Rerata Panjang Tanaman Bawang Merah Akibat Interaksi Perlakuan PGPR dan Pupuk Kandang Sapi

Perlakuan	Rerata Panjang Tanaman Pada Umur Pengamatan MST (cm tan ⁻¹)		
	2	4	6
Tanpa PGPR dan Tanpa Pupuk Kandang Sapi	11,72 a	21,65 a	33,11 a
Tanpa PGPR dan Pupuk Kandang Sapi 30 ton ha ⁻¹	14,88 c	24,43 c	35,34 b
Tanpa PGPR dan Pupuk Kandang Sapi 60 ton ha ⁻¹	13,77 bc	23,65 bc	33,99 ab
PGPR 30 ml l ⁻¹ dan Tanpa Pupuk Kandang Sapi	13,45 abc	23,04 abc	34,09 ab
PGPR 30 ml l ⁻¹ dan Pupuk Kandang Sapi 30 ton ha ⁻¹	14,74 c	24,18 bc	35,38 b
PGPR 30 ml l ⁻¹ dan Pupuk Kandang Sapi 60 ton ha ⁻¹	14,06 bc	23,48 bc	34,10 ab
PGPR 60 ml l ⁻¹ dan Tanpa Pupuk Kandang Sapi	12,61 ab	22,68 ab	33,99 ab
PGPR 60 ml l ⁻¹ dan Pupuk Kandang Sapi 30 ton ha ⁻¹	19,97 d	28,94 d	38,93 c
PGPR 60 ml l ⁻¹ dan Pupuk Kandang Sapi 60 ton ha ⁻¹	13,93 bc	23,47 bc	34,49 ab
BNT 5%	1,93	1,49	1,54
KK (%)	7,92	3,48	2,49

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; mst = minggu setelah tanam.

Tabel 2. Rerata Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah Akibat Pemberian PGPR dan Pupuk Kandang Sapi 2 dan 4 MST

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun Pada Umur Pengamatan MST (helai tan ⁻¹)	
	2	4
PGPR		
Tanpa PGPR	7,44	14,33 a
PGPR 30 ml l ⁻¹	7,88	15,00 ab
PGPR 60 ml l ⁻¹	8,22	16,89 b
BNT 5%	tn	2,49
Pupuk Kandang Sapi		
Tanpa Pupuk Kandang Sapi	6,88 a	12,89 a
30 ton ha ⁻¹	9,44 b	18,78 b
60 ton ha ⁻¹	7,22 a	14,55 a
BNT 5%	1,44	2,49
KK (%)	10,14	9,78

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; mst = minggu setelah tanam.

Tabel 3. Rerata Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah Akibat Interaksi PGPR dan Pupuk Kandang Sapi 6 MST

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun (helai tan ⁻¹)		
	Tanpa PGPR	PGPR 30 ml l ⁻¹	PGPR 60 ml l ⁻¹
Tanpa Pupuk Kandang Sapi	20,33 a	22,66 ab	20,66 ab
30 ton ha ⁻¹	27,33 c	27,66 cd	30,33 d
60 ton ha ⁻¹	22,00 ab	21,00 ab	24,33 b
BNT 5%		2,07	
KK (%)		5,13	

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; mst = minggu setelah tanam.

Tabel 4. Rerata Luas Daun Tanaman Jagung Manis Akibat Perlakuan Aplikasi PGPR dan Dosis Pupuk Kandang Kambing

Perlakuan	Rerata Luas Daun Pada Umur Pengamatan MST (cm ²)		
	2	4	6
Tanpa PGPR			
PGPR 30 ml l ⁻¹	111,58	309,28	497,65
PGPR 60 ml l ⁻¹	124,29	305,72	552,28
Tanpa PGPR	173,71	321,66	566,04
BNT 5%	tn	tn	tn
Pupuk Kandang Sapi			
Tanpa Pupuk Kandang Sapi	74,73	217,74	438,35
30 ton ha ⁻¹	172,40	404,44	665,28
60 ton ha ⁻¹	162,46	314,49	512,34
BNT 5%	tn	tn	tn
KK (%)	36,33	19,94	10,59

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; mst = minggu setelah tanam.

Tabel 5. Rerata Bobot Segar Tanaman Bawang Merah Akibat Interaksi Perlakuan PGPR dan Pupuk Kandang Sapi

Perlakuan	Rerata Bobot Segar Tanaman Pada Umur Pengamatan MST (gr tan ⁻¹)		
	2	4	6
Tanpa PGPR dan Tanpa Pupuk Kandang Sapi	8,94 a	17,68 a	28,63 a
Tanpa PGPR dan Pupuk Kandang Sapi 30 ton ha ⁻¹	17,71 c	28,98 d	38,88 de
Tanpa PGPR dan Pupuk Kandang Sapi 60 ton ha ⁻¹	13,59 b	26,00 c	37,41 d
PGPR 30 ml l ⁻¹ dan Tanpa Pupuk Kandang Sapi	9,99 a	19,67 ab	31,58 bc
PGPR 30 ml l ⁻¹ dan Pupuk Kandang Sapi 30 ton ha ⁻¹	18,56 c	29,35 d	39,96 e
PGPR 30 ml l ⁻¹ dan Pupuk Kandang Sapi 60 ton ha ⁻¹	10,91 a	21,17 b	32,14 c
PGPR 60 ml l ⁻¹ dan Tanpa Pupuk Kandang Sapi	9,22 a	18,10 a	29,48 ab
PGPR 60 ml l ⁻¹ dan Pupuk Kandang Sapi 30 ton ha ⁻¹	18,62 c	30,42 d	40,29 e
PGPR 60 ml l ⁻¹ dan Pupuk Kandang Sapi 60 ton ha ⁻¹	16,17 c	27,91 c	38,05 de
BNT 5%	2,54	2,43	2,53
KK (%)	11,18	6,01	4,35

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; mst = minggu setelah tanam.

Bobot Segar Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi antara perlakuan aplikasi PGPR dan dosis pupuk kandang sapi terhadap pengamatan bobot segar tanaman bawang merah disajikan pada Tabel 5. Data pengamatan menunjukkan, kombinasi perlakuan PGPR 60 ml l⁻¹ dan pupuk kandang sapi 30 ton ha⁻¹ menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Bobot segar tanaman menunjukkan besarnya kandungan air di dalam jaringan atau organ tanaman. Bobot segar tanaman dipengaruhi oleh tinggi tanaman dan jumlah

daun (Prमितasari, et al., 2016). PGPR yang diaplikasikan juga membantu dalam penyerapan unsur hara di dalam tanah, adanya bantuan bakteri dari PGPR yakni *Azospirillum* sp. maka dapat meningkatkan efisiensi penyerapan nitrogen untuk proses fotosintesis sehingga dapat meningkatkan bobot segar tanaman (Widiyawati et al., 2014). Pupuk kandang sapi yang ditambahkan kedalam tanah juga akan menambah kandungan unsur hara nitrogen dalam tanah.

Bobot Kering Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan

terjadi interaksi antara perlakuan aplikasi PGPR dan dosis pupuk kandang sapi terhadap pengamatan bobot kering tanaman disajikan pada Tabel 6. Data pengamatan menunjukkan, kombinasi perlakuan aplikasi PGPR 60 ml l⁻¹ dan pupuk kandang sapi 30 ton ha⁻¹ menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Parameter pengamatan bobot kering tanaman dilakukan dengan

tujuan untuk dapat mengetahui biomassa hasil fotosintesis pada tanaman. Parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot segar tanaman berbanding lurus dengan bobot kering tanaman. Semakin tinggi jumlah pertumbuhannya, maka berat basah dan berat kering tanaman akan mengalami peningkatan pada tanaman kentang (Cahyani, *et al.*, 2018).

Tabel 6. Rerata Bobot Kering Tanaman Bawang Merah Akibat Interaksi Perlakuan PGPR dan Pupuk Kandang Sapi

Perlakuan	Rerata Bobot Kering Tanaman Pada Umur Pengamatan MST (gr tan ⁻¹)		
	2	4	6
Tanpa PGPR dan Tanpa Pupuk Kandang Sapi	1,01 a	2,58 a	3,84 a
Tanpa PGPR dan Pupuk Kandang Sapi 30 ton ha ⁻¹	2,44 cd	3,93 cd	4,84 cd
Tanpa PGPR dan Pupuk Kandang Sapi 60 ton ha ⁻¹	1,89 bc	3,64 b	4,80 c
PGPR 30 ml l ⁻¹ dan Tanpa Pupuk Kandang Sapi	1,07 a	2,60 a	3,93 a
PGPR 30 ml l ⁻¹ dan Pupuk Kandang Sapi 30 ton ha ⁻¹	2,74 d	3,98 cd	5,08 cd
PGPR 30 ml l ⁻¹ dan Pupuk Kandang Sapi 60 ton ha ⁻¹	1,31 b	3,24 b	4,29 b
PGPR 60 ml l ⁻¹ dan Tanpa Pupuk Kandang Sapi	1,14 a	3,00 b	4,23 b
PGPR 60 ml l ⁻¹ dan Pupuk Kandang Sapi 30 ton ha ⁻¹	2,74 d	4,05 d	5,13 d
PGPR 60 ml l ⁻¹ dan Pupuk Kandang Sapi 60 ton ha ⁻¹	2,21 c	3,82 cd	4,81 c
BNT 5%	0,52	0,34	0,29
KK (%)	15,30	4,77	2,46

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; mst = minggu setelah tanam.

Tabel 7. Rerata Jumlah Umbi Perumpun dan Bobot Kering Umbi Panen Akibat Pemberian PGPR dan Pupuk Kandang Sapi

Perlakuan	Jumlah Umbi Perumpun	Bobot Kering Umbi (gr tan ⁻¹)
PGPR		
Tanpa PGPR	3,33 a	6,19 a
PGPR 30 ml l ⁻¹	3,89 b	7,50 ab
PGPR 60 ml l ⁻¹	4,56 c	8,22 b
BNT 5%	0,16	1,83
Pupuk Kandang Sapi		
Tanpa Pupuk Kandang Sapi	3,22 a	5,23 a
30 ton ha ⁻¹	4,33 b	8,82 b
60 ton ha ⁻¹	4,22 b	7,86 b
BNT 5%	0,16	1,83
KK (%)	23,38	14,73

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; mst = minggu setelah tanam.

Tabel 8. Rerata Bobot Segar Umbi, Diameter Umbi dan Produksi Tanaman Bawang Merah Akibat Interaksi Perlakuan PGPR dan Pupuk Kandang Sapi

Perlakuan	Bobot Segar Umbi (gr tan ⁻¹)	Diameter Umbi (cm)	Produksi Tanaman (ton ha ⁻¹)
Tanpa PGPR dan Tanpa Pupuk Kandang Sapi	37,37 a	2,17 a	9,29 a
Tanpa PGPR dan Pupuk Kandang Sapi 30 ton ha ⁻¹	43,48 b	2,64 ab	10,22 ab
Tanpa PGPR dan Pupuk Kandang Sapi 60 ton ha ⁻¹	44,36 b	3,34 bc	11,06 bc
PGPR 30 ml l ⁻¹ dan Tanpa Pupuk Kandang Sapi	38,52 a	2,35 ab	10,20 ab
PGPR 30 ml l ⁻¹ dan Pupuk Kandang Sapi 30 ton ha ⁻¹	50,90 c	2,90 b	13,65 d
PGPR 30 ml l ⁻¹ dan Pupuk Kandang Sapi 60 ton ha ⁻¹	42,81 b	3,54 cd	11,20 bc
PGPR 60 ml l ⁻¹ dan Tanpa Pupuk Kandang Sapi	37,67 a	2,43 ab	10,73 bc
PGPR 60 ml l ⁻¹ dan Pupuk Kandang Sapi 30 ton ha ⁻¹	54,92 d	4,04 d	15,09 e
PGPR 60 ml l ⁻¹ dan Pupuk Kandang Sapi 60 ton ha ⁻¹	43,12 b	3,80 cd	11,76 c
BNT 5%	2,68	0,61	1,33
KK (%)	3,72	5,80	3,32

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; mst = minggu setelah tanam.

Jumlah Umbi Perumpun

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan aplikasi PGPR dan dosis pupuk kandang sapi terhadap jumlah umbi perumpun disajikan pada Tabel 7. Perlakuan aplikasi PGPR 60 ml l⁻¹ menghasilkan rerata jumlah umbi lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR dan PGPR 30 ml l⁻¹. Perlakuan aplikasi pupuk kandang sapi 30 ton ha⁻¹ menghasilkan rerata jumlah umbi lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kandang sapi dan pupuk kandang sapi 60 ton ha⁻¹. Pengaplikasian pupuk organik ke tanah menyebabkan kandungan bahan organik di tanah akan meningkat sehingga akan berdampak pada tersedianya bahan makanan bagi mikroorganisme tanah. Jika bahan makanan yang terkandung semakin banyak di dalam tanah maka dapat membuat tanah menjadi lebih porous. Tanah yang porous akan mudah ditembus akar sehingga umbi yang terbentuk semakin besar dan semakin banyak dalam satu tanaman (Elisabeth, et al., 2013).

Bobot Kering Umbi

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan aplikasi PGPR dan dosis pupuk kandang sapi terhadap bobot kering umbi disajikan pada Tabel 7. Namun, perlakuan PGPR dan

pupuk kandang sapi memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering umbi pada penelitian ini. Perlakuan aplikasi PGPR 60 ml l⁻¹ menghasilkan rerata bobot kering umbi lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR dan PGPR 30 ml l⁻¹. Perlakuan aplikasi pupuk kandang sapi 30 ton ha⁻¹ menghasilkan rerata bobot kering umbi lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kandang sapi dan pupuk kandang sapi 60 ton ha⁻¹. Peningkatan bobot segar umbi akan berpengaruh terhadap bobot kering umbi.

Bobot Segar Umbi

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi antara perlakuan PGPR dan dosis pupuk kandang sapi pada bobot segar umbi disajikan pada Tabel 8. Data pengamatan menunjukkan, kombinasi perlakuan aplikasi PGPR 60 ml l⁻¹ dan pupuk kandang sapi 30 ton ha⁻¹ menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Peningkatan jumlah daun tanaman bawang merah berpengaruh pada bobot segar umbi dikarenakan umbi terbentuk dari modifikasi daun bawang. Kandungan unsur K dalam tanah juga berkaitan dengan pembentukan umbi dan meningkatkan ukuran pada umbi bawang merah (Supriadi, et al., 2017).

Kandungan K di dalam tanah tempat dilaksanakan penelitian sudah cukup tersedia sehingga dapat mengoptimalkan tanaman untuk pembentukan umbi sehingga dapat berkembang menjadi lebih besar ukuran umbi tersebut dan bobot segar umbi juga akan meningkat.

Diameter Umbi

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi antara perlakuan PGPR dan dosis pupuk kandang sapi pada diameter umbi disajikan pada Tabel 8. Data pengamatan menunjukkan, kombinasi perlakuan aplikasi PGPR 60 ml l⁻¹ dan pupuk kandang sapi 30 ton ha⁻¹ menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Unsur hara N berguna untuk merangsang pertumbuhan organ vegetatif tanaman yaitu daun. Sejalan dengan pertumbuhan jumlah daun yang meningkat maka berat segar juga akan mengalami peningkatan dikarenakan jumlah hara yang dibutuhkan tanaman tercukupi (Cahyani, et al., 2018). Umbi lapis pada bawang merah berasal dari pembengkakan kelopak daun pada bagian dasar yang pada akhirnya terlihat

menggembung membentuk umbi lapis. Hal ini yang dapat menyebabkan besarnya diameter umbi pada bawang merah.

Produksi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi antara perlakuan PGPR dan dosis pupuk kandang sapi pada produksi tanaman, disajikan pada Tabel 8. Data pengamatan menunjukkan produksi bawang merah tertinggi didapat dari perlakuan pupuk kandang sapi 30 ton ha⁻¹ dibandingkan dengan pupuk kandang sapi 60 ton ha⁻¹. Hal ini diduga bahwa pertumbuhan dan hasil bawang merah optimal pada penggunaan pupuk kandang sapi 30 ton ha⁻¹ dibanding 60 ton ha⁻¹. PGPR memiliki peran dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman tomat terutama dalam memacu pertumbuhan akar, batang dan daun (Iswati, 2012). Penggunaan bahan organik berupa pupuk kandang dalam jumlah besar menimbulkan kesulitan dalam sumber penyediaan, pengangkutan dan pengaplikasian, selain itu juga pemberian pupuk kandang pada tanaman sayuran optimal mencapai 30 ton ha⁻¹ (Hartatik dan Widowati, 2009).

Tabel 9. Rerata Bobot Segar Umbi, Diameter Umbi dan Produksi Tanaman Bawang Merah Akibat Interaksi Perlakuan PGPR dan Pupuk Kandang Sapi

No.	Perlakuan	Produksi (Ton)	Penerimaan Rp	Pengeluaran Rp	Pendapatan Bersih Rp	R/C
1.	Tanpa PGPR dan Tanpa Pupuk	9,29	148.622.341	42.364.500	106.257.841	3,5
2.	Tanpa PGPR dan Pupuk 30 ton ha ⁻¹	10,22	163.573.464	72.364.500	91.208.964	2,3
3.	Tanpa PGPR dan Pupuk 60 ton ha ⁻¹	11,06	176.906.808	102.364.500	74.542.308	1,7
4.	PGPR 30 ml l ⁻¹ dan Tanpa Pupuk	10,20	163.164.575	47.614.500	115.550.075	3,4
5.	PGPR 30 ml l ⁻¹ dan Pupuk 30 ton ha ⁻¹	13,65	218382.397	77.614.500	140.767.897	2,8
6.	PGPR 30 ml l ⁻¹ dan Pupuk 60 ton ha ⁻¹	11,20	179146.810	107.614.500	71.532.310	1,7
7.	PGPR 60 ml l ⁻¹ dan Tanpa Pupuk	10,73	171.715.693	52.864.500	118.851.193	3,2
8.	PGPR 60 ml l ⁻¹ dan Pupuk Kandang Sapi 30 ton ha ⁻¹	15,09	241.369.082	82.864.500	158.504.582	2,9
9.	PGPR 60 ml l ⁻¹ dan Pupuk Kandang Sapi 60 ton ha ⁻¹	11,76	188.160.151	112.864.500	75.295.651	1,7

Analisis Usahatani

Berdasarkan tabel 9 menunjukkan bahwa setiap perlakuan yang diaplikasikan memberikan nominal keuntungan dan kerugian yang berbeda-beda pada setiap kombinasi perlakuan. Pada perhitungan usaha tani yang telah dilakukan, didapatkan bahwa aplikasi PGPR dan pupuk kandang sapi layak untuk dijadikan usaha tani. Nilai R/C rasio yang didapat menunjukkan angka lebih dari satu. Pemberian PGPR 60 ml l⁻¹ dan pupuk kandang sapi 30 ton ha⁻¹ memberikan keuntungan tertinggi dibanding dengan lainnya, sedangkan keuntungan rendah didapat pada perlakuan pemberian PGPR 30 ml l⁻¹ dan pupuk kandang sapi 60 ton ha⁻¹.

KESIMPULAN

Pada beberapa parameter, terdapat interaksi dari perlakuan pemberian PGPR dan pupuk kandang sapi. Pada parameter pengamatan pertumbuhan, terjadi interaksi pada panjang tanaman, jumlah daun, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman. Sedangkan pada parameter pengamatan hasil, terjadi interaksi pada bobot segar umbi, diameter umbi dan produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian PGPR 60 ml l⁻¹ dan pupuk kandang sapi 30 ton ha⁻¹ menunjukkan hasil berbeda nyata tertinggi parameter panjang tanaman, jumlah daun, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, bobot segar umbi, diameter umbi dan produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyani, C. R., Y. Nuraini dan A. G. Pratomo. 2018.** Potensi Pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* dan Berbagai Media Tanam terhadap Populasi Mikroba Tanah serta Pertumbuhan dan Produksi Kentang. *Jurnal Tanah dan Sumber Daya Lahan*. 5(2):887-889.
- Elisabeth, D., W. Santosa dan N. Herlina. 2013.** Pengaruh Pemberian Berbagai Komposisi Bahan Organik pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 1(3):21-29.
- Ginting, W. D. dan S. Y. Tyasmoro. 2017.** Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* dan Pupuk Organik Kotoran Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Bauji. *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(12):2062-2069.
- Hartatik, W. dan Widowati L. R. 2009.** Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pupuk Kandang. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian. Bogor.
- Iswati, R. 2012.** Pengaruh Dosis Formula PGPR Asal Perakaran Bambu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* Syn.). *Jurnal Agroekoteknotropika*. 1(1):9-12.
- Pertamawati. 2010.** Pengaruh Fotosintesis terhadap Pertumbuhan Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) dalam Lingkungan Fotoautotrof secara Invitro. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 12(1):31-37.
- Pramitasari, H. E., T. Wardiyati dan M. Nawawi. 2016.** Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen dan Tingkat Kepadatan Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(1):49-56.
- Rahni, N. dan N. Mila. 2012.** Efek Fitohormon PGPR terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*. 2(3):27-35.
- Rohmawati, F., R. Soelistyono dan Koesriharti. 2017.** Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* dan Kompos Kotoran Kelinci terhadap Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(8):1294-1300.
- Shofiah, D. dan S. Y. Tyasmoro. 2018.** Aplikasi *Plant Growth Promoting*

- Rhizobacteria* dan Pupuk Kotoran Kambing pada Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Manjung. *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(1):76-82.
- Supriadi, H., Yetti dan S. Yoseva. 2017.** Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Pupuk N, P dan K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Faperta* 4(1):1-12.
- Wahyuningsih, E., N. Herlina dan S.Y. Tyasmoro. 2017.** Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* dan Pupuk Kotoran Kelinci terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(4):591-599.
- Widyati, E. 2013.** Dinamika Komunitas Mikroba di Rizosfer dan Kontribusinya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Hutan. *Jurnal Tekno Hutan Tanaman*. 6 (2):55-64.
- Widiyawati, I., Sugiyanta, A. Junaedi dan R. Widyastuti. 2014.** Peran Bakteri Penambat Nitrogen untuk Mengurangi Dosis Pupuk Nitrogen Anorganik pada Padi Sawah. *Jurnal Agron Indonesia* 42(2):96-102.