

**APLIKASI PGPR (PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA) DAN  
PUPIK KOTORAN KAMBING PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG  
MERAH (*Allium ascalonicum* L.) VARIETAS MANJUNG**

**APPLICATION OF PGPR (PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA)  
AND GOAT MANURE ON GROWTH AND YIELD OF SHALLOT  
(*Allium ascalonicum* L.) MANJUNG VARIETY**

Dian Khoiratun Rodhiyatus Shofiah<sup>\*)</sup>, Setyono Yudho Tyasmoro

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia  
<sup>\*)</sup>E-mail : diankhoiratun8@gmail.com

**ABSTRAK**

Upaya peningkatan produktivitas tanaman bawang merah di musim penghujan terus dilakukan untuk mencukupi kebutuhan. Hal tersebut dikarenakan pada musim penghujan kelembaban yang tinggi menyebabkan tanaman rentan terserang patogen. Salah satu upaya agronomis yang dilakukan yaitu dengan memperbaiki lingkungan tumbuh yang optimal bagi pertumbuhan tanaman bawang merah. Akar tanaman menentukan kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi dan air yang digunakan dalam proses fotosintesis. Untuk menjaga kondisi perakaran tanaman salah satunya dengan aplikasi PGPR pada tanaman. PGPR merupakan kelompok bakteri menguntungkan yang secara aktif mengkolonisasi rizosfir. PGPR berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen dan meningkatkan kesuburan lahan. Agar peran PGPR dapat berjalan dengan baik diperlukan pemberian pupuk organik. Pupuk organik kotoran kambing dapat memperbaiki struktur fisik, kimia dan biologi tanah selain itu digunakan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai dengan Januari 2016 di Desa Duwel, Kecamatan Kedungadem, Bojonegoro. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Petak Terbagi Faktorial (RPT) dengan 3 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis

menggunakan analisis ragam (ANOVA), jika terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi antara pemberian pupuk kotoran kambing dan interval pemberian PGPR. Interaksi tersebut pada parameter pengamatan antara lain bobot segar dan kering tanaman, jumlah umbi, diameter umbi, dan luas daun.

Kata kunci: Bawang Merah, Dosis Pupuk Kotoran Kambing, Interval Pemberian PGPR, Pertumbuhan dan Hasil

**ABSTRACT**

Some efforts in increasing shallot plants productivity in rainy season are continuously done to fulfill the needs. That is because in the rainy season, high humidity causes plants susceptible to be attacked by pathogens. One agronomic effort is improving growing environment which is optimal for shallot growth. The roots of plants determine the ability of plants to absorb nutrients and water used in the process of photosynthesis. One way to keep the plants' roots condition is by PGPR application to the plants. PGPR is a group of beneficial bacteria which is actively colonize the rhizosphere. PGPR has an important role in improving the growth of plants, crops and improve soil fertility. In order to run well, PGPR needs organic fertilizer. Organic fertilizer such as goats

manure can improve the structure of the physical, chemical and biological soil. Besides, it is used as an energy source for microorganisms. This research was conducted in November until January 2016 in Duwel Village, Kedungadem District, Bojonegoro. The research was conducted using a split plot design factorial (RPT) with three replications. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), if there is a real effect then followed by a further test of Duncan. Results showed that there is an interaction between goat manure giving and interval of PGPR giving. This interaction provide a noticeable effect on the observation parameters include fresh weight and dry of the plant, bulb number, bulb diameter, and leaf area.

Keywords: Shallot, Goat manure, Interval PGPR, Growth and Yield

## PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) ialah tanaman hortikultura yang dimanfaatkan umbinya. Kebutuhan masyarakat Indonesia terhadap bawang merah sangat tinggi sebagai pelengkap bumbu masak, bahan baku olahan maupun farmasi. Tanaman bawang merah akan berproduksi secara maksimal jika ditanam di musim kemarau dengan penyinaran yang optimal. Produksi bawang merah yang kurang maksimal pada musim penghujan yaitu dikarenakan kelembaban tinggi sehingga tanaman rentan terhadap serangan patogen dan kurangnya mikroorganisme yang menguntungkan di daerah perakaran. Akar tanaman menentukan kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi dan air untuk pertumbuhan tanaman yang digunakan dalam proses fotosintesis.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka harus ada upaya peningkatan produktivitas bawang merah. Salah satu upaya agronomis yang dilakukan yaitu dengan aplikasi PGPR pada tanaman. PGPR merupakan kelompok bakteri menguntungkan yang secara aktif mengkolonisasi rizosfir. Sebagian besar berasal dari kelompok gram-negatif dengan

jumlah strain paling banyak dari genus *Pseudomonas* dan beberapa dari genus *Serratia*. Selain kedua genus tersebut, dilaporkan antara lain genus *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Acetobacter*, *Burkholderia*, *Enterobacter*, *Rhizobium*, *Erwinia*, *Flavobacterium* dan *Bacillus* (Glick, 1995). Bakteri dalam PGPR diketahui aktif mengkolonisasi di daerah akar tanaman dan memiliki 3 peran utama bagi tanaman yaitu: 1) sebagai biofertilizer, PGPR mampu mempercepat proses pertumbuhan tanaman melalui percepatan penyerapan unsur hara, 2) sebagai biostimulan, PGPR dapat memacu pertumbuhan tanaman melalui produksi fitohormon dan 3) sebagai bioprotektan, PGPR melindungi tanaman dari patogen. Inokulasi bakteri rhizobacteria terbukti efisien digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil biji tanaman jagung, mengurangi biaya pembelian pupuk dan mengurangi gas rumah kaca, meningkatkan ketersediaan hara N dan mengurangi kehilangan N karena pencucian (Yazdani, Bahmanyar, Pirdashti, dan Esmaili, 2009).

PGPR akan bekerja secara optimal perlu didukung dengan penambahan pupuk organik. Pupuk organik yang telah terdekomposisi berperan penting dalam perbaikan sifat fisika, kimia dan biologi tanah serta sebagai sumber nutrisi bagi tanaman. Secara umum kandungan nutrisi hara dalam pupuk organik tergolong rendah dan lambat tersedia bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk organik yang bersal dari kotoran kambing berpotensi untuk menambah kandungan organik dalam tanah dan dapat memperbaiki struktur fisik, kimia dan biologi tanah. Menurut (Latarang dan Syukur, 2006) bahwa kebutuhan tanaman akan pupuk kandang pada umumnya sekitar 10-20 ton ha<sup>-1</sup>, akan tetapi hal ini tergantung pada kesuburan tanah, jenis pupuk kandang, dan iklim.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Duwel, Kecamatan Kedungadem, Bojonegoro pada November 2015 hingga Januari 2016. Kecamatan Kedungadem

terletak pada ketinggian 42 mdpl dengan suhu rata-rata 27,8° C dan curah hujan 1001-1500 mm per tahun.

Alat yang digunakan antara lain tugal, timba, timbangan digital, cangkul, oven, kamera, penggaris, jangka sorong, handsprayer, pisau, alat tulis, dan laptop. Bahan yang digunakan adalah bibit bawang merah varietas manjung, pupuk kotoran kambing, pupuk NPK mutiara, SP36, KCL, ZA, dan pestisida.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Petak Terbagi Faktorial (RPT) dengan 3 ulangan. Petak Utama adalah dosis pupuk kotoran kambing dengan 4 taraf, yaitu tanpa pupuk kotoran kambing (K0), dosis 5 ton ha<sup>-1</sup> (K1), dosis 10 ton ha<sup>-1</sup> (K2), dosis 15 ton ha<sup>-1</sup> (K3). Anak Petak interval pemberian PGPR dengan 4 taraf, yaitu tanpa PGPR (P0), aplikasi PGPR 0 hst (P1), aplikasi PGPR 0 hst dan 7 hst (P2), aplikasi PGPR 0 hst, 7 hst, dan 14 hst (P3). Seluruh data yang diperoleh dianalisis ragam dengan uji F taraf 5% untuk mengetahui nyata tidaknya pengaruh dari perlakuan. Apabila hasil F hitung > F

tabel berarti perlakuan berbeda nyata dan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari analisis ragam pada parameter pengamatan pertumbuhan tanaman menunjukkan bahwa terdapat interaksi pada perlakuan pupuk kotoran kambing dan interval pemberian PGPR.

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan pupuk kotoran kambing dan PGPR pada parameter pengamatan pertumbuhan tanaman yaitu parameter bobot segar tanaman (Tabel 1), bobot kering tanaman (Tabel 2), luas daun (Tabel 3), jumlah umbi (Tabel 4), dan diameter umbi. Parameter komponen hasil yaitu produksi per bedeng, produktivitas ton ha<sup>-1</sup> (Tabel 5), bobot segar umbi dan bobot kering umbi tidak terjadi interaksi Parameter pengamatan panjang tanaman, jumlah daun, panjang akar dan jumlah akar tidak menunjukkan adanya interaksi.

**Tabel 1** Rata-rata Interaksi Bobot Segar Tanaman Perlakuan Pupuk Kotoran Kambing dan PGPR

Perlakuan	Bobot Segar Tanaman (g tan <sup>-1</sup> ) Pada Umur 56 hst			
	(tanpa PGPR)	(direndam 0 hst)	(0 & 7 hst)	(0, 7 & 14 hst)
(tanpa pupuk kambing)	71,35 a	86,42 b	83,43 b	94,45 cd
(5 ton ha <sup>-1</sup> )	88,90 bc	85,90 b	91,17 bc	88,93 bc
(10 ton ha <sup>-1</sup> )	89,27 bc	96,07 cd	107,38 ef	107,35 ef
(15 ton ha <sup>-1</sup> )	89,33 bc	101,47 de	114,37 f	110,63 f

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

**Tabel 2** Rata-rata Interaksi Bobot Kering Tanaman Perlakuan Pupuk Kotoran Kambing dan PGPR

Perlakuan	Bobot Kering Tanaman (g tan <sup>-1</sup> ) Pada Umur 35 dan 56 hst							
	(tanpa PGPR)		(direndam 0 hst)		(0 & 7 hst)		(0, 7 & 14 hst)	
	35 hst	56 hst	35 hst	56 hst	35 hst	56 hst	35 hst	56 hst
(tanpa pupuk kambing)	7,63 a	10,20 ab	8,98 bc	11,23 abc	9,73 cd	11,87 bcd	10,18 d	11,80 bcd
(5 ton ha <sup>-1</sup> )	7,37 a	10,67 abc	9,57 bcd	11,55 bcd	10,27 d	12,62 cde	11,48 e	12,10 bcd
(10 ton ha <sup>-1</sup> )	7,73 ab	9,38 a	9,90 cd	12,47 cde	12,17 e	14,27 efg	13,35 f	15,17 fgh
(15 ton ha <sup>-1</sup> )	8,47 abc	10,71 abc	9,98 cd	13,57 def	15,18 g	16,07 gh	16,00 g	17,15 h

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Pada hasil analisis usahatani bawang merah setiap kombinasi perlakuan dilakukan perhitungan biaya produksi, penerimaan, keuntungan dan R/C ratio (Tabel 6). Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah usahatani tersebut layak atau tidak dilakukan. Parameter pengamatan bobot segar tanaman menunjukkan adanya interaksi pada 56 hst. Interaksi yang terjadi antara perlakuan pupuk kotoran kambing dan PGPR didapatkan kombinasi perlakuan terbaik yaitu perlakuan (pupuk kotoran kambing 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0, 7, dan 14 hst), perlakuan (pupuk kotoran kambing 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0 dan 7 hst), perlakuan (pupuk kotoran kambing 10 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0, 7, dan 14 hst) dan perlakuan (pupuk kotoran kambing 10 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0 dan 7 hst). Bobot segar tanaman menunjukkan besarnya kandungan air dan bahan organik yang terkandung dalam jaringan atau organ tanaman. Adapun organ utama pada tanaman yang menyerap radiasi matahari lebih banyak yaitu pada bagian daun. Unsur N yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah banyak digunakan sepenuhnya oleh tanaman untuk berfotosintesis secara optimal. Selain itu bakteri dalam PGPR *Azospirillum* sp. dapat meningkatkan efisiensi penyerapan nitrogen dan menurunkan kehilangan akibat pencucian, denitrifikasi atau bentuk kehilangan lain (Rahmawati, 2005). Peningkatan bobot segar tanaman diikuti dengan peningkatan bobot kering tanaman.

Pada pengamatan bobot kering tanaman interaksi terjadi pada umur 35 hst dan 56 hst. Perhitungan bobot kering tanaman ini untuk mengetahui biomassa hasil fotosintesis pada tanaman. Interaksi yang terjadi pengamatan 35 hst antara perlakuan pupuk kotoran kambing dan PGPR kombinasi perlakuan terbaik (pupuk kotoran kambing 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0,7, dan 14 hst) dan perlakuan (pupuk kotoran kambing 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0 dan 7 hst). Pada umur pengamatan 56 hst kombinasi perlakuan terbaik (pupuk kotoran kambing 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0,7 dan 14 hst), (pupuk kotoran kambing 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0 dan 7 hst) dan (pupuk kotoran kambing 10 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0,7, dan

14). Berbeda dengan kombinasi perlakuan lainnya. Penambahan luas daun merupakan efisiensi tiap satuan luas daun melakukan fotosintesis untuk menambah bobot kering tanaman. Selanjutnya dikemukakan (Fisher dan Goldsworthy, 1985) bahwa paling sedikit 90% bahan kering adalah hasil fotosintesis. Selain dapat menambat N dari udara, bakteri *Azospirillum* sp. juga memproduksi zat pengatur tumbuh tanaman seperti auksin, giberelin, dan sitokinin yang berguna bagi pertumbuhan tanaman (Tien, Gaskin, and Hubbel, 1979). *Azospirillum* sp. juga mampu menghasilkan fitohormon yang berpengaruh lebih besar terhadap pertumbuhan tanaman daripada N yang disumbangkan (Zaki, El-Hadidy, El-Demerdash, and Amara, 1992).

Interaksi yang terjadi diikuti dengan penambahan luas daun pada tanaman bawang merah. Pengamatan pada luas daun terjadi interaksi pada 21, 35, dan 42 hst. Daun merupakan organ vegetatif tanaman yang digunakan sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Daun berperan penting dalam pengambilan zat-zat makanan, pengolahan zat-zat makanan, penguapan air dan pernafasan. Perluasan helai daun pada tanaman adalah peran dari nitrogen.

Nitrogen adalah penyusun dari semua protein dan asam nukleat. Unsur hara nitrogen bermanfaat bagi pertumbuhan vegetatif tanaman.

Pengamatan pada umur 21 hst kombinasi perlakuan terbaik yaitu (pupuk kotoran kambing 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0, 7, dan 14 hst). Sedangkan umur pengamatan 35 hst kombinasi perlakuan terbaik (pupuk kotoran kambing 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0,7, dan 14 hst), perlakuan (pupuk kotoran kambing 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0 dan 7 hst), (pupuk kotoran kambing 10 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0,7, dan 14 hst) dan perlakuan (pupuk kotoran kambing 10 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0 dan 7 hst). Pengamatan umur 42 hst diperoleh kombinasi perlakuan terbaik (pupuk kotoran kambing 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0, 7, dan 14 hst), perlakuan (pupuk kotoran kambing 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0, 7, dan 14 hst), perlakuan (pupuk kotoran kambing 10 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0 dan 7 hst). Semakin tinggi pemberian dosis pupuk kotoran kambing dan PGPR maka

**Tabel 3** Rata-rata Interaksi Luas Daun Tanaman Perlakuan Pupuk Kotoran Kambing dan PGPR

Perlakuan	Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) Umur 42 hst			
	(tanpa PGPR)	(direndam 0 hst)	(0 & 7 hst)	(0, 7 & 14 hst)
(tanpa pupuk kambing)	1231,38 a	1346,90 abc	1343,95 abc	1360,29 abc
(5 ton ha <sup>-1</sup> )	1249,09 a	1401,68 abc	1483,66 bcd	1487,37 bcd
(10 ton ha <sup>-1</sup> )	1268,45 ab	1543,96 cd	1958,42 e	1987,83 e
(15 ton ha <sup>-1</sup> )	1270,85 ab	1636,60 d	2140,33 ef	2246,10 f

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

**Tabel 4** Rata-rata Interaksi Jumlah Umbi Tanaman Perlakuan Pupuk Kotoran Kambing dan PGPR

Perlakuan	Jumlah Umbi Umur 42 hst			
	(tanpa PGPR)	(direndam 0 hst)	(0 & 7 hst)	(0, 7 & 14 hst)
(tanpa pupuk kambing)	6,17 a	8,17 bcd	8,67 cd	8,67 cd
(5 ton ha <sup>-1</sup> )	6,50 ab	5,83 a	8,67 cd	9,67 de
(10 ton ha <sup>-1</sup> )	7,17 abc	9,17 de	9,67 de	9,00 de
(15 ton ha <sup>-1</sup> )	6,67 ab	9,33 de	10,50 e	10,83 e

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

semakin banyak daun yang akan terbentuk. Tanaman yang cukup mendapat suplai N akan membentuk helai daun yang luas dengan kandungan klorofil tinggi, sehingga tanaman dapat menghasilkan asimilat dalam jumlah cukup menopang pertumbuhan vegetatif (Wijaya, 2008).

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. Semakin banyak daun maka pelepah daunnya juga akan semakin banyak. Pengamatan pada jumlah umbi terjadi interaksi pada 42 hst. Interaksi yang terjadi antara perlakuan pupuk kotoran kambing dan PGPR didapatkan kombinasi perlakuan terbaik yaitu perlakuan (pupuk kotoran kambing 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0,7, dan 14 hst), perlakuan (pupuk kotoran kambing 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0 & 7 hst), perlakuan (pupuk kotoran kambing 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR direndam 0 hst), perlakuan (pupuk kotoran kambing 10 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0,7, dan 14 hst), perlakuan (pupuk kotoran kambing 10 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0 dan 7 hst), perlakuan (pupuk kotoran kambing 10

ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR direndam 0 hst) dan perlakuan (pupuk kotoran kambing 5 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0,7, dan 14 hst). Penambahan pupuk kotoran kambing memiliki unsur hara K yang lebih tinggi dari unsur hara lainnya. Hal ini berguna memperbaiki kualitas umbi bawang merah. Interaksi pada jumlah umbi ini tidak diikuti dengan jumlah daun. Dari analisis ragam tidak terjadi interaksi pada panjang akar, tetapi perlakuan PGPR berpengaruh nyata pada jumlah akar pada bawang merah. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahmawati, 2005 infeksi yang disebabkan oleh *Azospirillum* tidak menyebabkan perubahan morfologi perakaran, meningkatkan jumlah rambut akar, menyebabkan percabangan akar lebih berperan dalam penyerapan hara. Pemberian PGPR memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman dan jumlah akar (Iswati, 2012).

Interaksi yang terjadi pada parameter pengamatan yang dilakukan dikarenakan keterkaitan populasi mikroorganisme dengan kandungan bahan organik tanah sangatlah erat. Bahan organik (pupuk kotoran kambing) juga

berperan sebagai sumber energi dan makanan mikroba PGPR sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroba tersebut dalam penyediaan hara tanaman. Sesuai pendapat (Wedhastri, 2002) *Azotobacter* sp. memerlukan sumber energi seperti karbon dan fosfat untuk dapat memfiksasi nitrogen. Pupuk kandang berperan untuk meningkatkan kesuburan tanah melalui fungsinya sebagai penyedia nutrisi bagi *Azotobacter* sp. Tersedianya nutrisi bagi *Azotobacter* sp. dapat membantu mengoptimalkan perannya dalam menjaga atau meningkatkan kesuburan tanah.

Pengamatan komponen hasil Produksi bawang merah tidak terjadi interaksi pada pengamatan produksi per bedeng dan produktivitas bawang merah. diperoleh bahwa pemberian pupuk kambing 15 ton ha<sup>-1</sup> berbeda nyata dengan tanpa pupuk kambing tetapi tidak berbeda nyata dengan pemberian 5 ton ha<sup>-1</sup> dan 10 ton ha<sup>-1</sup>. Sedangkan pada interval aplikasi PGPR interval aplikasi (0, 7, dan 14 hst) berbeda nyata dengan (tanpa PGPR) tetapi tidak berbeda nyata dengan (direndam 0 hst)

**Tabel 5** Rata-rata Produksi Perlakuan Pupuk Kotoran Kambing dan PGPR

Perlakuan	Produksi per bedeng (kg)	Produktivitas (ton ha <sup>-1</sup> )
Pupuk Kambing		
(tanpa pupuk kambing)	2,31 a	11,54 a
(5 ton ha <sup>-1</sup> )	2,56 ab	12,79 ab
(10 ton ha <sup>-1</sup> )	2,60 ab	13,00 ab
(15 ton ha <sup>-1</sup> )	2,74 b	13,71 b
PGPR		
(tanpa PGPR)	2,09 a	10,46 a
(direndam 0 hst)	2,56 ab	12,79 ab
(0 & 7 hst)	2,71 ab	13,54 ab
(0, 7 & 14 hst)	2,85 b	14,25 b

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

**Tabel 6** Analisis Usahatani

No.	Perlakuan	Penerimaan (Rp)	Biaya Produksi	Keuntungan	R/C ratio
1.	K0P0	Rp. 166.600.000	58.095.000	108.505.000	2,87
2.	K0P1	Rp. 256.600.000	67.995.000	188.605.000	3,77
3.	K0P2	Rp. 233.400.000	75.495.000	157.905.000	3,09
4.	K0P3	Rp. 266.600.000	82.995.000	183.605.000	3,21
5.	K1P0	Rp. 223.400.000	66.495.000	156.905.000	3,36
6.	K1P1	Rp. 266.600.000	75.495.000	191.105.000	3,53
7.	K1P2	Rp. 270.000.000	82.995.000	187.005.000	3,25
8.	K1P3	Rp. 276.600.000	90.495.000	186.105.000	3,06
9.	K2P0	Rp. 233.400.000	73.995.000	159.405.000	3,15
10.	K2P1	Rp. 250.000.000	82.995.000	167.005.000	3,01
11.	K2P2	Rp. 283.400.000	90.495.000	192.905.000	3,13
12.	K2P3	Rp. 290.000.000	97.995.000	192.005.000	2,96
13.	K3P0	Rp. 230.000.000	81.495.000	148.505.000	2,82
14.	K3P1	Rp. 250.000.000	90.495.000	159.505.000	2,76
15.	K3P2	Rp. 300.000.000	97.995.000	202.005.000	3,06
16.	K3P3	Rp. 316.000.000	105.495.000	210.505.000	3,00

dan (0 dan 7 hst). Pada hasil analisis usahatani bawang merah kombinasi perlakuan (pupuk kotoran kambing 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0,7, dan 14 hst) memiliki biaya produksi yang tinggi dan juga memiliki keuntungan yang lebih besar dari perlakuan lainnya. Untuk kelayakan usahatani dari masing-masing kombinasi perlakuan usahatani usahatani tersebut layak dilakukan dimana nilai R/C ratio dari perlakuan tersebut lebih dari 1 yang artinya usahatani tersebut efisien dan menguntungkan.

### KESIMPULAN

Terdapat interaksi antara pupuk kotoran kambing dan PGPR pada pertumbuhan tanaman antara lain: bobot kering tanaman, bobot segar tanaman, jumlah umbi, diameter umbi dan luas daun. Produktivitas tertinggi didapatkan pada dosis pupuk kotoran kambing 15 ton ha<sup>-1</sup> sebesar 13,71 ton ha<sup>-1</sup> yang tidak berbeda nyata dengan 10 ton ha<sup>-1</sup> dan 5 ton ha<sup>-1</sup>. Pada pemberian PGPR produktivitas tertinggi pada interval (0, 7, dan 14 hst) 14,25 ton ha<sup>-1</sup> yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan (0 dan 7 hst) dan (diredam 0 hst).

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada semua pihak Dinas Pertanian Kabupaten Bojonegoro sebagai penyandang dana dan membantu pelaksanaan pertanian

### DAFTAR PUSTAKA

- Compant, S., B. Duffy., J. Nowak., C. Cle'Ment and E. A. Barka. 2005.** Use of Plant Growth-Promoting Bacteria for Biocontrol of Plant Diseases: Principles, Mechanisms of Action, and Future Prospects. *Journal Applied and Environmental Microbiology*. 72(9): 4951-4959.
- Fisher, N. M. dan Goldsworthy. 1985.** Fisiologi Budidaya Tanaman Tropik (Terjemahan). Gajahmada University Press. Yogyakarta.
- Glick, B. R. 1995.** The Enhancement of Plant Growth by Free-Living Bacteria. *Canadian Journal of Microbiology*. 41(2): 109-117.
- Husen, E. and R. Saraswati. 2003.** Effect of IAA-Producing Bacteria on The Growth of Hot Pepper. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*. 8(1): 22-26.
- Iswati, R. 2012.** Pengaruh Dosis Formula PGPR Asal Perakaran Bambu terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat. *Jurnal Agro Teknologi Tropika*. 1(1): 9-12.
- Latarang, Burhanuddin dan Syukur, A. 2006.** Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agroland*. 13(3): 265-269.
- Rahmawati, N. 2005.** Pemanfaatan Biofertilizer pada Pertanian Organik. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Tien, Y.N., M.H. Gaskin, and D.H. Hubbel. 1979.** Plant Growth Substances Produced by *Azospirillum brasilense* and Their Effect on The Growth of Pearl Millet (*Pennisetum americanum*). *Journal Applied and Environmental Microbiology*. 37(5): 1016-1024.
- Wedhastri, Sri. 2002.** Isolasi dan Seleksi *Azotobacter* sp Penghasil Faktor Tumbuh dan Penambat Nitrogen dari Tanah Masam. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 3(1): 45-51.
- Wijaya, K. A. 2008.** Nutrisi Tanaman. Prestasi Pustaka Publisher. Jakarta.
- Yazdani, M.A., H. Bahmanyar., Pirdashti dan M.A. Esmaili. 2009.** Effect of Phosphate Solubilization Microorganisms (PSM) and Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) on Yield and Yield Components of Corn (*Zea mays* L.). *Journal International Scholarly and Scientific Research and Innovation*. 3(1): 50-52.
- Zaki, M.M., T. El-Hadidy., M.E. E-Demerdash., and M.A. Amara. 1992.** Nitrogen Fixing Abilities and Species Specificity of *Azospirillum* spp. to Rhizosphere Microflora of Wheat. *Annals of Agricultural Sciences Ain Shams University Cairo*. 37(2): 371-378.