

**PENGARUH PEMBERIAN PLANT GROWTH PROMOTING
RHIZOBACTERIA (PGPR) DAN PUPUK KANDANG SAPI
PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL KACANG TANAH
(*Arachis hypogaea* L.)**

Oleh :
RICK VENTIN PURBA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2019**

**PENGARUH PEMBERIAN PLANT GROWTH PROMOTING
RHIZOBACTERIA (PGPR) DAN PUPUK KANDANG SAPI
PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL KACANG TANAH
(*Arachis hypogaea* L.)**

Oleh
RICK VENTIN PURBA
145040200111180

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT BUDIDAYA PERTANIAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2019

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan dosen pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi manapun dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis ditunjukkan secara tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, November 2019

Rick Ventin Purba



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : **Pengaruh Pemberian Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dan Pupuk Kandang Sapi Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.)**

Nama : Rick Ventin Purba

NIM : 145040200111180

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui

Pembimbing Utama,

Prof. Dr. Ir. Sudiarso, M.S
NIP. 19570511 198103 1 006

Diketahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP.,M.Si.
NIP. 19701118 199702 2 001

Tanggal Persetujuan :

RINGKASAN

RICK VENTIN PURBA, 145040200111180, Pengaruh Pemberian Plant Gwoth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dan Pupuk Kandang Sapi Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). Di bawah bimbingan Prof. Dr.Ir. Sudiarso, M.S.

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan tanaman yang termasuk dalam polong-polongan atau fabaceae. Kacang tanah mempunyai peranan besar dalam memenuhi kebutuhan pangan jenis kacang-kacangan. Kacang tanah dapat dimanfaatkan dalam berbagai jenis olahan seperti kacang rebus, kacang goreng, bumbu gado-gado dan sate, sayur kacang dan termasuk industri pangan. Di Indonesia, produksi kacang tanah tergolong fluktuatif, kadang meningkat dan juga menurun yang disebabkan oleh luasan lahan yang di panen semakin tahun mengalami penurunan. Dengan begitu, perlu adanya suatu cara dalam peningkatan produksi kacang tanah walaupun luasan lahan semakin tahun mengalami penurunan. Banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kacang tanah, seperti ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Unsur hara dapat diperoleh dari pemberian pupuk pada tanaman, baik itu pupuk organik maupun anorganik. Namun pemberian pupuk anorganik secara terus menerus akan mengakibatkan kerusakan pada tanah. Salah satu sumber hara dalam sistem pertanian organik adalah bahan organik yang berasal dari pupuk kandang, pupuk hijau, limbah pertanian, pupuk hayati, dan lain-lain. Selain ketersediaan unsur hara, faktor yang mempengaruhi produksi tanaman kacang tanah adalah adanya gangguan hama dan penyakit. Di zaman sekarang ini, kebanyakan petani seringkali menggunakan bahan kimia dalam menekan pertumbuhan hama dan penyakit. Penggunaan bahan kimia secara terus menerus dapat merusak kondisi tanah serta menimbulkan resistensi maupun residu. Oleh sebab itu, perlu adanya suatu pengendalian yang lebih ramah lingkungan terhadap pengendalian hama dan penyakit tanaman kacang tanah. Pengendalian hama terpadu merupakan salah satu cara pengendalian hama yang ramah lingkungan yang sudah menjadi kebijakan utama pengendalian hama dan penyakit tanaman di Indonesia misalnya pengendalian hayati.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2018 sampai dengan Desember 2018 di UPT. Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura, Jalan Raya Randuagung, Kec. Singosari, Kab. Malang, Jawa Timur dengan ketinggian tempat 400-700 mdpl. Alat yang digunakan adalah cangkul, gembor, meteran, gelas ukur, kertas label, LAM, timbangan analitik, oven, alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan adalah kacang tanah dan pupuk kandang sapi serta PGPR. Penelitian dilakukan menggunakan metode rancangan acak kelompok faktorial dengan 3 kali ulangan yang terdiri dari dua faktor yaitu pupuk kandang sapi dan PGPR. Dalam 1 faktor terdapat 4 taraf sehingga jumlah petak penelitian berjumlah 48 petak. Pada satu petak percobaan terdapat 50 tanaman. Parameter yang diamati meliputi, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman, jumlah polong per tanaman, bobot basah polong, bobot kering polong, bobot 100 biji.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa adanya interaksi antara pemberian PGPR dan pupuk kandang sapi terhadap parameter pertumbuhan tanaman kacang tanah seperti tinggi tanaman dan luas daun pada umur

pengamatan 45 hst. Dan pada parameter hasil komponen kacang tanah, interaksi antara pemberian PGPR dan pupuk kandang sapi berpengaruh terhadap bobot 100 biji. Kombinasi PGPR 15 mL⁻¹ dan pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹ memberikan hasil yang paling tinggi pada parameter tinggi tanaman dan bobot 100 biji. Sedangkan pada parameter luas daun tanaman, kombinasi perlakuan PGPR 15 mL⁻¹ dan pupuk kandang sapi 10 ton ha⁻¹ memberikan hasil yang paling tinggi.



SUMMARY

RICK VENTIN PURBA. 145040200111180. The Effect of Application Plant Growth Promoting (PGPR) and Cow Manure on The Growth and Yield of Peanut (*Arachis hypogaea* L.). Supervised by Prof. Dr.Ir. Sudiarso, M.S.

Peanut (*Arachis hypogaea* L.) is a plant that belongs to legumes or fabaceae. Peanut has a major role in fulfilling the food needs of legumes. Peanut can be utilized in various types of processed such as boiled beans, fried beans, gado-gado seasoning and sate, vegetable beans and including the food industry. In Indonesia, peanut reduction is quite volatile, sometimes increasing and also declining caused by the area of land that in the harvest is declining. Thus, there needs to be a way to increase peanut production even though the area of the land has decreased. Many factors affect peanut growth, such as the availability of nutrients for plants. Nutrients can be obtained from the fertilizer in plants, both organic and inorganic fertilizer. However, continuous administration of inorganic fertilizers will cause damage to the soil. One of the nutrients in organic farming system is organic material derived from manure, green fertilizer, agricultural waste, biological fertilizer, etc. In addition to the availability of nutrients, the factors affecting the production of peanut plants are the circumstances of pest and disease disorder. Nowadays, most farmers often use chemicals in suppressing the growth of pests and diseases. Continuous use of chemicals can damage the soil condition and cause resistance or residue. Therefore, there needs to be a more environmentally friendly control over pest control and peanut crop planning. Integrated Pest Control is one of the way environmentally friendly pest control which has become the main policy of pest control and plant disease in Indonesia such as biological control.

This research was held in September 2018 until December 2018 in UPT. Supervision and Certification of crop and horticultural seeds, Randuagung Highway, Singosari Sub-district, Malang Regency, East Java. The tools used are hoe, measuring cup, paper label, LAM, analytical scales, oven, stationery. While the materials used are peanuts and cow manure and PGPR. Research conducted using method of random design of factorial group with 3 times repeated consisting of two factors namely cow manure and PGPR. In 1 factor there are 4 levels so that the number of research plots amounted to 48 tiles. In one test plot, there were 50 plants. The observed parameters include, height of the plant, the number of pods per plant, the wet weights of pods, the dry weight of 100 pods.

The resulting results showed that there was an interaction between the administration of PGPR and cow manure against the parameters growth of peanut plants such as crop height and leaf area at an observation age 45 days after planting. And on the parameters of peanut components, the interaction between PGPR and cow manure is affected by a weight of 100 seeds. The combination of PGPR 15 mL⁻¹ and cow manure 15 ton ha⁻¹ delivers the highest yield on the high parameters of the plant and weighs 100 seeds. While on the broad parameters of plant leaves, the combination of PGPR 15 mL⁻¹ and cow manure 10 ton ha⁻¹ gives the highest results.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah mmelimpahkan berkat dan karuniaNya sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi dengan judul “ Pengaruh pemberian PGPR dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.)” disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S1) sesuai dengan ketentuan kurikulum Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. Ir. Sudiarso, MS. selaku dosen pembimbing yang telah memberi bimbingan dalam penelitian ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Dr. Ir. Roedy Soelistyono, MS. selaku dosen pembahas atas nasihat dan bimbingannya. Tidak lupa juga penulis mengucapkan terima kasih kepada ketua jurusan Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP.,M.Si beserta seluruh dosen, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya atas bimbingan, arahan serta fasilitas dan bantuan yang selama ini diberikan kepada penulis.

Penghargaan yang tulus juga penulis berikan kepada kedua orangtua beserta keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan serta teman teman yang turut membantu dalam penyusunan skripsi in.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihan dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, Oktober 2019

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bah Tonang Kec. Raya Kahean, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara pada tanggal 17 Maret 1996 sebagai anak ketiga dari empat bersaudara dari bapak Sudarman Purba Sigumonrong dan ibu Royasni Damanik.

Penulis memulai pendidikan dengan menjalani pendidikan dasar di SD Negeri 094103 Bah Tonang pada tahun 2002-2008. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Swasta Karya Bhakti Bah Tonang pada tahun 2008-2011. Pada tahun 2011-2014 penulis melanjutkan studi di SMA Negeri 3 Pematang Siantar. Pada tahun 2014 penulis diterima di Program S1 Universitas Brawijaya, Fakultas Pertanian, Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Laboratorium Sumber Daya Lingkungan melalui jalur SBMPTN.

Selama kuliah penulis juga pernah menjadi Anggota salah satu bidang kepengurusan Christian Community periode 2016/2017. Penulis pernah mengikuti kegiatan kepanitiaan didalam dan diluar kampus. Penulis pernah mengikuti kepanitiaan Natal PMK Christian Community sebagai sie Acara pada tahun 2014 dan Humas pada tahun 2015, kepanitiaan Natal Ikatan Keluarga Besar Simalungun (IKBS) sebagai sie Acara pada tahun 2014, kepanitiaan paskah 2015 sebagai sie PDD, kepanitiaan Retreat 2015 sebagai sie Danus dan Perlengkapan pada tahun 2016, kepanitiaan CC Art Night 2015 sebagai sie Musik, kepanitiaan CC 48 dan CC 50 sebagai sie Musik, kepanitiaan Kaldera sebagai sie Perlengkapan.

DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	iv
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Hipotesis	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Tanaman Kacang Tanah	3
2.2. Syarat Tumbuh Kacang Tanah.....	5
2.3. Fase Pertumbuhan Kacang Tanah.....	7
2.4. Pupuk Kandang Sapi	9
2.5. Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)	11
2.6. Mekanisme Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)	12
III. BAHAN DAN METODE	17
3.1. Waktu dan Tempat	17
3.2. Alat dan Bahan.....	17
3.3. Metode Penelitian.....	17
3.4. Pelaksanaan Percobaan.....	18
3.5. Pengamatan.....	20
3.6. Analisis Data	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Hasil	22
4.2. Pembahasan	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1. Kesimpulan.....	42
5.2. Saran.....	42

DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	47



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
Tabel 1.	Kandungan unsur hara dalam berbagai jenis pupuk kandang.....	11
Tabel 2.	Perlakuan Penelitian.....	17
Tabel 3.	Rata-Rata Tinggi Tanaman Kacang Tanah Akibat Interaksi Perlakuan PGPR Dan Pupuk Kandang Sapi	22
Tabel 4.	Rata-Rata Tinggi Tanaman Kacang Tanah Akibat Perlakuan PGPR Dan Pupuk Kandang Sapi	23
Tabel 5.	Rata-Rata Jumlah Daun Kacang Tanah Akibat Perlakuan PGPR Dan Pupuk Kandang Sapi Pada Berbagai Umur Pengamatan	24
Tabel 6.	Rata-Rata Luas Daun Tanaman Kacang Tanah Akibat Interaksi Perlakuan PGPR Dan Pupuk Kandang Sapi	25
Tabel 7.	Rata-Rata Luas Daun Tanaman Kacang Tanah Akibat Perlakuan PGPR Dan Pupuk Kandang Sapi	26
Tabel 8.	Rata-Rata Bobot Basah Kacang Tanah Akibat Perlakuan PGPR Dan Pupuk Kandang Sapi Pada Berbagai Umur Pengamatan	28
Tabel 9.	Rata-Rata Bobot Kering Kacang Tanah Akibat Perlakuan PGPR Dan Pupuk Kandang Sapi Pada Berbagai Umur Pengamatan	29
Tabel 10.	Rata-Rata Luas Daun Tanaman Kacang Tanah Akibat Interaksi Perlakuan PGPR Dan Pupuk Kandang Sapi	30
Tabel 11.	Rerata Komponen Hasil Kacang Tanah	31

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
Gambar 1.	Pengaplikasian Pupuk kandang sapi.....	60
Gambar 2.	Proses Penanaman.....	60
Gambar 3.	PGPR untuk perendaman benih.....	60
Gambar 4.	Pengaplikasian PGPR pada tanaman.....	61
Gambar 5.	Tampak lahan pengamatan pertama.....	61
Gambar 6.	Tampak lahan pengamatan terakhir.....	61
Gambar 7.	Hasil polong per petak panen.....	63



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
Lampiran 1. Deskripsi Kacang Tanah Varietas Takar 2.....		47
Lampiran 2. Denah Petak Percobaan.....		48
Lampiran 3. Perhitungan Kebutuhan Pupuk Kacang Tanah.....		50
Lampiran 4. Perhitungan Pupuk Kandang Sapi.....		51
Lampiran 5. Perhitungan PGPR.....		52
Lampiran 6. Hasil analisis ragam tinggi tanaman berbagai umur pengamatan		53
Lampiran 7. Hasil analisis ragam jumlah daun berbagai umur pengamatan		54
Lampiran 8. Hasil analisis ragam luas daun berbagai umur pengamatan.....		55
Lampiran 9. Hasil analisis ragam bobot basah tanaman berbagai umur pengamatan.....		56
Lampiran 10. Hasil analisis ragam bobot kering tanaman berbagai umur pengamatan.....		57
Lampiran 11. Hasil analisis ragam jumlah polong.....		58
Lampiran 12. Hasil analisis ragam jumlah polong isi		58
Lampiran 13. Hasil analisis ragam jumlah polong hampa.....		58
Lampiran 14. Hasil analisis ragam bobot basah polong		58
Lampiran 15. Hasil analisis ragam bobot kering polong		59
Lampiran 16. Hasil analisis ragam bobot 100 biji.....		59

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang mayoritas masyarakatnya mempunyai mata pencaharian sebagai petani. Hal ini ditunjang dari luasnya sumber daya alam yang tersedia dan dapat dimanfaatkan sebagai lahan pertanian. Dari berbagai jenis tanaman yang banyak dibudidayakan oleh petani, tanaman pangan menjadi salah satu tanaman yang paling diminati. Tanaman pangan sangat dibutuhkan oleh seluruh lapisan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari. Salah satu jenis tanaman pangan yang banyak dibudidayakan oleh petani adalah kacang tanah. Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan tanaman yang termasuk dalam polong-polongan atau fabaceae. Kacang tanah mempunyai peranan besar dalam memenuhi kebutuhan pangan jenis kacang-kacangan. Kacang tanah dapat dimanfaatkan dalam berbagai jenis olahan seperti kacang rebus, kacang goreng, bumbu gado-gado dan sate, sayur kacang, dan termasuk industri pangan. Selain itu, kacang tanah juga mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi. Menurut Suwardjono (2004) bahwa kacang tanah memiliki kandungan protein sebesar 25% - 30%, lemak 40% - 50%, karbohidrat 12%, serta vitamin B1.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) produksi kacang tanah tahun 2015 di Indonesia mengalami penurunan dari tahun sebelumnya. Pada tahun 2014 produksi kacang tanah mencapai 638.896 ribu ton. Sedangkan pada tahun 2015 produksi menurun menjadi 605.449 ton. Penurunan produksi dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah luas lahan yang di panen. Pada tahun 2014 luas lahan mencapai 499.338 hektar dan tahun 2015 menurun menjadi 454.349 hektar. Hal ini menandakan bahwa luas lahan masih menjadi faktor dalam peningkatan produksi tanaman kacang tanah. Dengan berkurangnya luas lahan yang di panen, maka perlu adanya dilakukan suatu cara dalam peningkatan jumlah produksi kacang tanah.

Banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan suatu tanaman, diantaranya adalah ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Unsur hara dapat diperoleh dari pemberian pupuk pada tanaman, baik itu pupuk organik maupun anorganik. Pemberian pupuk anorganik secara terus menerus akan mengakibatkan kerusakan pada tanah. Salah satu sumber hara dalam sistem

pertanian organik adalah bahan organik yang berasal dari pupuk kandang, pupuk hijau, limbah pertanian, pupuk hayati, dan lain-lain (Melati dan Andriyani, 2005).

Pupuk kandang berfungsi untuk meningkatkan daya tahan terhadap air, aktivitas mikrobiologi tanah, nilai kapasitas tukar kation, dan struktur tanah. Pemakaian pupuk kandang sapi dapat meningkatkan permeabilitas dan kandungan bahan organik dalam tanah, dan dapat mengecilkan nilai erodibilitas tanah yang pada akhirnya meningkatkan ketahanan tanah terhadap erosi (Yuliana et al. 2015).

Selain ketersediaan unsur hara, faktor yang mempengaruhi produksi tanaman kacang tanah adalah adanya gangguan hama dan penyakit. Di zaman sekarang ini, kebanyakan petani seringkali menggunakan bahan kimia dalam menekan pertumbuhan hama dan penyakit. Penggunaan bahan kimia secara terus menerus dapat merusak kondisi tanah serta menimbulkan resistensi maupun residu. Pengendalian hama terpadu merupakan salah satu cara pengendalian hama yang ramah lingkungan yang sudah menjadi kebijakan utama pengendalian hama dan penyakit tanaman di Indonesia misalnya pengendalian hayati. Pengendalian hayati adalah suatu metode pengendalian yang memanfaatkan agens hayati untuk mengurangi populasi hama sampai dibawah garis ambang ekonomi. Salah satu pengendalian hayati yang sering digunakan untuk menurunkan serangan hama dan penyakit pada tanaman adalah PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*). PGPR merupakan salah satu agens hayati yang telah banyak digunakan dan teruji untuk mengendalikan patogen pada tanaman. Menurut McMillan (2007), PGPR aktif mengkoloni akar tanaman dengan memiliki tiga peran utama bagi tanaman yaitu sebagai biofertilizer, biostimulan, dan bioprotektan.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi dari pemberian konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan dosis pupuk kandang sapi pada peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah

1.3 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini yaitu terdapat interaksi dari perlakuan pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan pupuk kandang sapi terhadap peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kacang Tanah

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) adalah tanaman yang berasal dari benua Amerika seperti negara negara Boliva, Peru, dan Brizilia. Di benua asia, kacang tanah diperkirakan muncul pada abad ke VI dan mula mula ditanam di negara Cina dan India. Sedangkan di Indonesia, kacang tanah diperkirakan mulai di tanam pada abad XV. Seorang penjelajah Belanda bernama Rumpfius telah menemukan kacang tanah tepatnya di Maluku pada tahun 1640 (Sumarno, 2015).

Taksonomi kacang tanah adalah termasuk dalam divisi *Spermathopyta* dengan subdivisi *Angiospermae*, kelas *Dycotyleodenae*, Ordo *Leguminales*, famili *Papilionidae*, Subfamili *Leguminosae*, dan Genus *Archis*.

Berdasarkan bentuk/letak cabang lateral, tipe pertumbuhan kacang tanah terbagi menjadi dua, yaitu tipe menjalar dan tipe tegak. Tipe menjalar memiliki percabangan yang panjang dan tumbuh kesamping. Sedangkan tipe tegak memiliki percabangan yang agak lurus ke atas. Tipe tumbuh kacang tanah berdasarkan letak cabang primer terhadap cabang utama dapat dibedakan menjadi 6 tipe yaitu, *Procumbent 1* (cabang menjalar), *Procumbent 2* (cabang dan batang utama menjalar), *Decumbent 1* (cabang menjalar dengan sedikit ujung keatas), *Decumbent 2* (cabang menjalar dengan pertengahan cabang menuju keatas), *Decumbent 3* (cabang lateral menuju keatas), dan *Erect* (cabang lateralnya tegak) (Trustinah, 2015).

Kacang tanah mempunyai daun majemuk bersirip genap yang terdiri dari empat anak daun dengan tangkai agak panjang (Marzuki, 2007). Daun kacang tanah biasanya berwarna hijau dan hijau tua. Daun daun yang terletak pada batang utama biasanya lebih besar dibandingkan yang muncul di cabang. Ukuran dan betuk daun dapat dilihat dari panjang dan lebar daun. Daun kacang tanah mempunyai daun penumpu dan tangkai daun. Panjang daun penumpu dapat mencapai 2,5-3,5 cm, sedangkan panjang tangkai daun sekitar 3-7 cm. Bunga kacang tanah mulai muncul sekitar umur 4-5 minggu. Bunga ini akan muncul pada ketiak daun dan mempunyai mahkota bunga berwarna kuning (Marzuki, 2007). Kacang tanah tergolong tanaman yang dapat melakukan penyerbukan sendiri, yaitu kepala putik diserbuki oleh tepung sari dari bunga

yang sama. Bunga kacang tanah termasuk bunga sempurna yakni mempunyai alat kelamin jantan dan betina dalam satu bunga yang sama. Bunga kacang tanah mempunyai bentuk menyerupai kupu-kupu yang terdiri dari kelopak, mahkota bunga, benang sari, dan kepala putik. Helaian pada mahkota bunga berjumlah 5 helai yang memiliki bentuk berbeda setiap helai nya (Trustinah, 2015).

Kacang tanah memiliki buah yang berada dalam tanah. Pada saat pembuahan telah selesai terjadi, maka bakal buah akan tumbuh memanjang dan menjadi tangkai polong. Awalnya, ujung bakal buah (ginofor) yang runcing akan mengarah ke atas, lalu tumbuh mengarah ke bawah dan akan masuk kedalam tanah sedalam 1-5 cm. Ketika menembus tanah, pertumbuhan memanjang dari bakal buah akan terhenti dengan panjang sekitar 18 cm. Tempat berhenti nya proses memanjang dari bakal buah tersebut akan menjadi tempat buah kacang tanah. Sedangkan bakal buah yang terbentuk di cabang bagian atas dan tidak masuk ke dalam tanah, akan mengalami kegagalan pembentukan polong (Pitojo, 2005). Warna ginofor biasanya berwarna hijau, namun ketika sudah masuk kedalam tanah, warnanya akan berubah menjadi putih. Hal ini dikarenakan ginofor memiliki butir-butir klorofil yang berfungsi dalam melakukan fotosintesis selama diatas permukaan tanah, dan setelah menembus kedalam tanah, fungsinya akan bersifat seperti akar (Trustinah, 2015)

Setiap polong kacang tanah biasanya berisi 1-4 biji, namun kebanyakan berisi 2-3 biji. Polong kacang tanah dapat dibedakan menurut ukuran panjang, berat, bentuk paruh, bentuk pinggang, dan jaring pada kulit luar polong.

- a. Menurut ukuran panjangnya, polong dibedakan menjadi lima ; sangat kecil ($< 1,5$ cm); kecil (< 2 cm); sedang ($< 2,5$ cm); besar (< 3 cm); dan sangat besar (> 3 cm)
- b. Menurut beratnya, polong dibedakan menjadi lima ; sangat kecil (< 50 g) ; kecil (< 65 g); sedang (< 150 g); besar (< 155 g); dan sangat besar (> 155 g)
- c. Menurut bentuk paruhnya, polong dibedakan menjadi lima tipe: tidak berparuh, sedikit berparuh, agak berparuh, berparuh, dan sangat berparuh.

d. Berdasarkan bentuk pinggangnya polong dibedakan menjadi enam tipe: tidak berpinggang, sedikit berpinggang, agak berpinggang, berpinggang, berpinggang dalam, dan berpinggang sangat dalam.

e. Berdasarkan lukisan jaring pada kulitnya, polong dibedakan menjadi empat tipe: halus, agak halus, sedang, dan kasar.

Kacang tanah mempunyai biji yang terletak pada polong. Biji memiliki bentuk bulat agak lonjong atau bulat dengan ujung agak datar yang disebabkan oleh himpitan dengan butir biji yang lain dalam polong. Warna kulit biji bermacam-macam seperti; merah jambu, merah, cokelat, merah tua, dan ungu. Biji kacang tanah memiliki ukuran yang beragam diantaranya biji kecil berukuran sekitar 20 g/100 biji, biji sedang sekitar 50 g/100 biji, dan biji besar lebih dari 50 g/100 biji (Pitojo, 2005).

2.2 Syarat Tumbuh Kacang Tanah

Persyaratan tumbuh kacang tanah meliputi kondisi iklim dan tanah. Kacang tanah pada dasarnya lebih cocok di tanam pada musim kemarau, dengan cukup air. Faktor iklim yang berpengaruh pada pertumbuhan kacang tanah adalah suhu, cahaya, dan curah hujan. Pada umumnya, suhu yang baik dalam pertumbuhan kacang tanah berkisar 25-35°C. Pada daerah yang memiliki suhu kurang dari 20°C, tanaman kacang tanah akan tumbuh melambat, berumur lebih lama, dan produksi tanaman relatif kecil. Suhu tanah merupakan faktor yang menjadi penentu perkecambahan biji dan pertumbuhan awal tanaman. Jika suhu tanah kurang dari 18°C maka kecepatan perkecambahan akan melambat, sedangkan jika suhu tanah lebih dari 40°C maka akan mematikan benih yang baru ditanam. Suhu tanah yang optimal bagi perkembangan ginofor adalah 30-40°C. Sementara suhu optimal untuk perkecambahan benih berkisar 20-30°C. Selain suhu tanah, suhu udara juga berpengaruh terlebih pada saat pembungaan. Pada fase generatif, suhu udara yang optimal berkisar 24-27°C.

Kacang tanah termasuk tanaman yang memerlukan sinar matahari penuh. Adanya keterbatasan cahaya matahari yang disebabkan oleh naungan atau terhalang oleh tanaman lain akan menyebabkan penurunan hasil kacang tanah karena cahaya mempengaruhi proses fotosintesis dan respirasi. Terbukanya bunga, jumlah bunga, dan pembentukan ginofor pun dipengaruhi oleh intensitas

cahaya. Intensitas cahaya yang rendah akan menekan pembentukan ginofor.

Selain itu, rendahnya intensitas penyinaran pada masa pengisian polong akan menyebabkan penurunan jumlah dan berat polong serta meningkatkan jumlah polong hampa. Oleh sebab itu, penanaman kacang tanah tidak baik di tempat yang ternaung berat dan diperlukan pengaturan jarak tanam yang tepat (Pitojo, 2005)

Curah hujan berpengaruh pada kondisi kelembaban udara dan tanah. Jumlah dan distribusi curah hujan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan pencapaian hasil. Total curah hujan optimal selama pertumbuhan hingga panen berkisar 300-500 mm. Sangat ideal apabila curah hujan tersebut dapat merata selama pertumbuhan tanaman. Curah hujan dan kelembaban yang cukup pada saat tanam sangat dibutuhkan agar tanaman dapat berkecambah dengan baik. Curah hujan yang terlalu tinggi pada awal tumbuh akan menekan pertumbuhan dan dapat menurunkan hasil. Sementara, curah hujan yang terlalu rendah pada masa pemasakan polong dapat mengakibatkan banyak polong pecah. Oleh karena itu, kelembaban tanah yang cukup pada awal tanam, saat berbunga, serta saat pembentukan dan pengisian polong sangat penting untuk memperoleh hasil yang tinggi.

Kacang tanah termasuk tanaman yang tidak terlalu memilih jenis tanah. Pada tanah yang berat (*heavy clay*), kacang tanah masih dapat menghasilkan jika pengolahannya dilakukan dengan baik. Namun, kacang tanah dapat tumbuh optimal pada tanah ringan (*loamy sand, sandy loan, dan sandy clay*) yang cukup mengandung unsur hara. Tanah ringan biasanya gembur sehingga memungkinkan akar tumbuh dengan baik, dan lebih banyak polong yang terbentuk. (Fachrudin, 2000). Jenis tanah lempung, berpasir, liat berpasir, atau lempung liat berpasir sangat cocok untuk tanaman kacang tanah. Kemasaman pH tanah yang cocok untuk pertumbuhan kacang tanah adalah 6,5 – 7,0. Namun tanaman masih tumbuh cukup baik pada pH tanah agak masam (pH 5,0– 5,5). Jika tanaman kacang tanah di tanam pada tanah dengan kondisi pH 7,5 – 8,5, maka daun akan menguning dan terdapat bercak hitam pada polong. Tanah yang baik sistem drainasenya, akan menciptakan aerasi yang lebih baik sehingga tanaman lebih mudah menyerap air, hara nitrogen, CO₂, dan O₂. Drainase yang kurang baik akan berpengaruh buruk

terhadap respirasi akar karena persediaan O₂ dalam tanah rendah.
(Rahmania et al., 2015).

2.3 Fase Pertumbuhan Kacang Tanah

Pertumbuhan tanaman adalah suatu hasil dari proses metabolisme sel-sel hidup yang dapat diukur sebagai pertambahan bobot basah dan bobot kering, isi, panjang, dan tinggi. Pertumbuhan dapat dibedakan dari letak arah pertumbuhannya. Akar akan menuju kebawah dalam tanah sedangkan pucuk akan tumbuh ke atas dari permukaan tanah. Pada umumnya pertumbuhan sistem pucuk dan sistem akar selalu cenderung seimbang. Pertumbuhan bagian atas yang semakin besar seperti bertambahnya indeks luas daun dan berkurangnya air karena transpirasi akan diimbangi dengan pertambahan sistem perakaran. Pertambahan besar sistem pucuk juga memerlukan jumlah hara yang cukup besar yang akan diabsorpsi sebanding dengan pertambahan sistem perakaran. Penandaan fase tumbuh kacang tanah penting untuk menetapkan jadwal pengairan, penyiangan, pemanenan, dan lain-lain. Jika perlakuan tersebut diberikan pada fase yang tidak tepat maka akan memberikan respon yang berbeda dengan pemberian perlakuan pada fase pertumbuhan tanaman yang seharusnya (Trustinah, 2015).

Fase pertumbuhan tanaman dapat dibedakan menjadi dua yaitu fase vegetatif dan fase reproduksi. Fase vegetatif pada tanaman kacang tanah di mulai saat perkecambahan hingga awal pembungaan yaitu sekitar 26 hingga 31 hari setelah tanam. Fase vegetatif terbagi menjadi 3 stadia yakni, perkecambahan, pembukaan kotiledon, dan perkembangan daun bertangkai empat. Proses perkecambahan hingga munculnya kotiledon ke permukaan tanah (stadia VE) berlangsung 4-5 hari, keesokan harinya kotiledon tersebut telah terbuka (stadia VK). Laju munculnya kotiledon ke permukaan tanah dipengaruhi oleh kedalaman penanaman, suhu tanah, dan keadaan air tanah. Suhu optimum untuk perkecambahan kacang tanah adalah 25-39°C. Setelah kemunculan dan terbukanya kotiledon, batang akan memanjang dan tunas pucuk akan berkembang diikuti oleh perkembangan dua tunas. Daun kacang tanah muncul dari buku pada batang utama ataupun cabang. Pengamatan pertumbuhan vegetatif didasarkan pada perkembangan buku, karena buku pada tanaman bersifat permanen, sehingga

meskipun daunnya telah gugur namun buku-buku tersebut dapat dilihat dengan adanya daun penumpu, bekas tangkai daun atau adanya cabang yang terbentuk pada ketiak daun. Perkembangan buku dihitung ketika daun bertangkai empat pada batang utama telah berkembang penuh (Trustinah, 2015).

Menurut Boote (1982) menyatakan bahwa penandaan fase reproduktif ditandai dengan adanya bunga, buah, dan biji. Fase reproduktif terdiri dari 9 stadia yaitu: mulai berbunga (R1), pembentukan ginofor (R2), pembentukan polong (R3), polong penuh / maksimum (R4), pembentukan biji (R5), biji penuh (R6), biji mulai masak (R7), masak panen (R8), dan polong lewat masak (R9).

1. Stadia mulai berbunga (R1), pembungaan pada kacang tanah dimulai pada ke-27 dan ke-32 yang ditandai munculnya bunga pertama. Dari seluruh bunga yang dihasilkan tidak semuanya akan menjadi polong tua, hanya sekitar 10-40% dari bunga yang dihasilkan menjadi polong.
2. Stadia Pembentukan Ginofor (R2), ginofor akan muncul pada hari ke-4 atau ke-5 setelah bunga mekar, kemudian akan memanjang, menuju dan menembus tanah untuk memulai pembentukan polong. Pada stadia ini kelembaban tanah sangat diperlukan, terutama dalam membantu ginofor masuk kedalam tanah, yakni pada hari ke-32 hingga ke-36 setelah tanam.
3. Stadia Pembentukan polong (R3), dimulai ketika dimulai ketika ujung ginofor mulai membengkak, yaitu pada hari ke-40 hingga hari ke-45 setelah tanam, atau sekitar satu minggu setelah ginofor masuk ke dalam tanah. Ujung ginofor tersebut akan membesar sampai mencapai ukuran maksimum untuk pengisian polong (polong penuh).
4. Stadia Polong Penuh / maksimum (R4), dicapai pada hari ke-44 sampai hari ke-52 setelah tanam, yaitu sekitar satu minggu setelah pembengkakan ginofor atau 2 minggu setelah ginofor menembus tanah. Pada keadaan ini polong masih berwarna putih, dan guratan pada kulit polong bagian luar belum tampak.
5. Stadia Pembentukan Biji (R5), dimulai setelah polong mencapai ukuran maksimum, yaitu antara hari ke-52 hingga hari ke-57 setelah tanam, atau sekitar tiga minggu setelah ginofor menembus tanah. Pada stadia ini kotiledon akan terlihat apabila polong disayat melintang ataupun

horizontal, dan warna kulit ari sudah dapat dibedakan untuk varietas - varietas tertentu sesuai dengan warna kulit bijinya. Pengisian polong dimulai dari pangkal ke ujung, dan berlangsung sampai bagian dalam polong telah terisi biji (biji penuh).

6. Stadia Biji penuh (stadia R6), dicapai antara hari ke-60 hingga hari ke-68 setelah tanam, atau sekitar 4–5 minggu setelah ginofor menembus tanah. Pada stadia pembentukan biji dan biji penuh (R5 dan R6), polong telah memperlihatkan perubahan warna kulit bagian luar dari putih menjadi kuning kecoklatan.
7. Stadia Biji mulai masak (R7), dimulaiantara hari ke-68 sampai hari ke-75 setelah tanam, atau sekitar 5–6 minggu setelah ginofor menembus tanah. Keadaan ini dicirikan dengan timbulnya bintik-bintik hitam di kulit polong bagian dalam, tetapi belum begitu jelas. Sedangkan warna polong sudah semakin gelap dan guratan pada polong sudah semakin nyata. Pematangan biji tersebut akan berlangsung terus, diiringi dengan perubahan morfologi di dalam maupun di luar kulit polong, serta perubahan bobot biji dan bintik-bintik hitam di kulit bagian dalam yang semakin banyak dan jelas.
8. Stadia masak panen (R8), dicapai pada hari ke-85 setelah tanam, dan pada umur lebih lanjut (90, 95, dan 100 hari) akan didapatkan perubahan-perubahan seperti bobot biji yang makin meningkat, maupun bintik-bintik hitam yang semakin jelas di kulit bagian dalam.
9. Stadia polong lewat masak (R9)

2.4. Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kotoran ternak. Komposisi hara pada masing-masing kotoran hewan berbeda tergantung pada jumlah dan jenis makanannya. Pada umumnya, kandungan unsur hara pada pupuk kandang lebih rendah dibandingkan pupuk kimia. Pupuk kandang adalah sumber beberapa hara seperti nitrogen, fosfor, kalium, dan lainnya. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara utama bagi tanaman. Pada dasarnya nitrogen dari pupuk kandang akan dibuat menjadi bentuk nitrat tersedia. Nitrat mudah larut dan bergerak ke daerah perakaran tanaman. Penggunaan pupuk kandang sebagai pupuk tanaman merupakan siklus unsur hara yang sangat bermanfaat dalam mengoptimalkan

penggunaan sumberdaya alam yang terbarukan, disisi lain penggunaan pupuk kandang dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia pada tanaman (Hartatik dan Widowati, 2015)

Pupuk kandang dapat diaplikasikan dengan berbagai cara seperti disebar ke permukaan tanah kemudian dicampur saat pengolahan tanah, dalam larikan, dan dalam lubang-lubang tanam. Hara dalam pupuk kandang tidak mudah tersedia bagi tanaman. Ketersediaan unsur hara sangat dipengaruhi oleh tingkat dekomposisi/mineralisasi. Rendahnya ketersediaan hara dari pupuk kandang disebabkan oleh bentuk N, P serta unsur lain terdapat dalam senyawa kompleks organo protein atau senyawa asam humat atau lignin yang sulit terdekomposisi.

Pupuk kandang dapat berbentuk padat dan cair. Pupuk kandang padat adalah kotoran ternak dalam bentuk padat baik yang sudah dikomposkan atau belum dan berperan dalam penyediaan unsur hara terutama N bagi tanaman serta memperbaiki sifat kimia, biologi, dan fisik tanah. Sedangkan pupuk cair adalah pukan berbentuk cair yang berasal dari kotoran hewan yang dilarutkan dalam air dengan perbandingan tertentu. Penambahan bahan organik ke dalam tanah lebih berpengaruh besar pada perbaikan sifat-sifat tanah, dan bukan khusus untuk meningkatkan unsur hara dalam tanah. Seperti contoh, Urea kadar N 46%, sedangkan bahan organik mempunyai kadar N < 3% sangat jauh dalam perbandingan kandungan unsur hara N. Namun urea hanya menyumbangkan 1 unsur hara yaitu N sedangkan bahan organik memberikan hampir semua unsur yang dibutuhkan tanaman dalam perbandingan yang relatif seimbang, meskipun kadarnya sangat kecil sehingga jangka panjang pengelolaan tanah atau kesinambungan usaha tani, sangat baik apabila memperhatikan dan mempertahankan kadar bahan organik tanah. Penggunaan bahan organik dalam tanah harus mempertimbangkan perbandingan kadar unsur hara C terhadap unsur hara (N, P, K, dan sebagainya), karena apabila perbandingannya sangat besar bisa menyebabkan terjadinya imobilisasi. Imobilisasi adalah proses pengurangan jumlah kadar unsur hara (N,P,K, dsb) di dalam tanah oleh aktivitas mikroba sehingga kadar unsur hara tersebut yang dapat digunakan tanaman berkurang (Hartatik dan Widowati, 2015).

Pupuk organik merupakan bahan pembenah tanah yang paling baik bila dibandingkan dengan bahan pembenah tanah lainnya. Pada umumnya, kandungan unsur hara makro terutama N, P, dan K pada pupuk kandang sangatlah rendah, namun pupuk kandang juga mengandung unsur hara mikro esensial lainnya. Sebagai pembenah tanah, pupuk berfungsi dalam pencegahan terjadinya erosi dan mengurangi terjadinya retakan tanah. Pemberian pupuk organik juga mampu meningkatkan kelembaban tanah. Kandungan unsur hara pada berbagai pupuk organik juga sangatlah berbeda tergantung pada jenisnya (Sutanto, 2002).

Tabel 1. Kandungan unsur hara dalam berbagai jenis pupuk kandang

Jenis Pupuk Kandang	Nitrogen (%)	Fosfor (%)	Kalium (%)
Kuda	0,70	0,25	0,56
Sapi	0,60	1,15	0,45
Domba / Kambing	0,95	0,35	1,00
Babi	0,50	0,35	1,00
Ayam	1,00	0,80	0,40

Menurut Pasaribu et al., (2014) bahwa penambahan pupuk kandang sapi dalam tanah berpengaruh pada peningkatan tinggi tanaman. Hal ini terjadi karena pupuk kandang sapi mempunyai kemampuan untuk memperbaiki sifat fisik tanah sehingga dapat menahan air lebih lama dan mempertahankan kelembaban tanah serta menunjang fase pertumbuhan awal tanaman, terutama tinggi tanaman. Hal ini juga tentu berpengaruh pada peningkatan produksi kacang tanah. Pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis tertentu mampu menghasilkan produksi kacang tanah yang lebih tinggi dibandingkan yang tidak diberikan pupuk kandang sapi. Peningkatan produksi ini terjadi karena pupuk kandang sapi mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman serta mengefektifkan penggunaan pupuk anorganik sehingga meningkatkan hasil tanaman secara nyata.

2.5. Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) merupakan salah satu agens hayati yang telah banyak digunakan dan teruji untuk mengendalikan berbagai patogen tanaman. (Kloepper, et al., 2004). PGPR merupakan bakteri yang aktif mengkoloni akar tanaman dengan memiliki tiga peran utama bagi tanaman yaitu sebagai biofertilizer, biostimulan, dan bioprotektan (Rai, 2006).

Penggunaan PGPR mampu meningkatkan kandungan klorofil yang signifikan pada tanaman kacang-kacangan (Stefan et al., 2013).

Salah satu cara PGPR yang paling umum dalam meningkatkan serapan hara bagi tanaman adalah dengan mengubah kadar hormon tanaman. Hal ini akan berpengaruh pada pertumbuhan akar dengan meningkatkan percabangan akar, massa akar, dan panjang akar sehingga menyebabkan luas permukaan akar yang lebih besar, yang pada tahap berikutnya dapat membantu menyerap lebih banyak nutrisi. Beberapa PGPR, terutama jika diinokulasi pada benih sebelum tanam, mampu membangun diri pada akar tanaman sehingga dapat mencegah atau membatasi pertumbuhan mikroorganisme patogen. Cara PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman meliputi: meningkatkan fiksasi nitrogen di kacang-kacangan; meningkatkan pasokan nutrisi lainnya seperti fosfor, sulfur, besi, dan tembaga; memproduksi hormon tanaman; mengontrol bakteri penyakit; dan mengontrol hama serangga (McMillan, 2007).

Menurut Marom et al., (2017) menyatakan bahwa rata-rata umur berbunga kacang tanah dengan pemberian PGPR berbeda sangat nyata dengan rata-rata umur berbunga tanpa pemberian PGPR. Hal ini terjadi karena pemberian PGPR dapat mempercepat proses pembungaan yang dibantu oleh bakteri *Rhizobium* sehingga tanaman mampu menyerap dan memenuhi kebutuhan unsur hara. Selain itu, pemberian PGPR juga berpengaruh pada berat kering polong per rumpun kacang tanah. Berat polong kering pada perlakuan pemberian PGPR berbeda sangat nyata dengan perlakuan tanpa pemberian PGPR. Hal ini diduga karena PGPR mampu membantu melarutkan dan meningkatkan ketersediaan unsur hara fosfor (P) bagi tanaman untuk pembentukan organ generatifnya terutama pengisian biji. Dengan tercukupinya kebutuhan fosfor maka dapat meningkatkan hasil produksi biji kacang tanah

2.6. Mekanisme Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)

Mekanisme PGPR dalam memacu dan meningkatkan pertumbuhan tanaman belum sepenuhnya di pahami. Hal ini disebabkan oleh kompleksitas peran PGPR bagi pertumbuhan tanaman dan beragamnya kondisi fisik, kimiawi, dan biologi di lingkungan rizosfir. Akan tetapi diyakini bahwa proses peningkatan dan pemacuan tumbuh tanaman dimulai dari keberhasilan PGPR dalam

mengkolonisasi rizosfir (Bhatnagar dan Bhatnagar, 2005). Kompleksitas mekanisme PGPR dalam memacu pertumbuhan tanaman telah banyak dilakukan oleh para ilmuwan. Pada awalnya, para ilmuwan percaya bahwa peningkatan pertumbuhan tanaman yang diinokulasikan dengan *Azobacter*, dan *Azospirillum* diakibatkan oleh sumbangan nitrogen hasil penambatan N₂. Namun kemudian diketahui bahwa ada faktor lain yang turut berperan dalam peningkatan pertumbuhan tanaman yaitu hormon *Indole Acetic Acid* (IAA) yang dihasilkan oleh bakteri tersebut.

IAA adalah salah satu bentuk aktif dari hormon auksin yang paling penting untuk pertumbuhan tanaman. Berbagai jenis bakteri memiliki kemampuan menghasilkan hormon IAA. Interaksi antara bakteri penghasil IAA dan tanaman mampu mempengaruhi produksi tanaman, menekan keberadaan patogen, dan fitostimulasi. PGPR menjadi sangat penting bagi pertumbuhan tanaman serta dalam menghasilkan fitohormon auksin, giberelin, dan sitokinin. Umumnya tanaman tidak mampu menghasilkan IAA dalam jumlah cukup untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Beberapa strain PGPR mampu mensintesis IAA dari prekursor (bahan dasar) yang terdapat dalam eksudat akar maupun dari bahan organik (sisa tanaman dan hewan). Namun efek dari auksin bagi bibit tanaman tergantung pada konsentrasinya yaitu jika konsentrasi rendah akan mampu merangsang pertumbuhan dan jika konsentrasi terlalu tinggi maka akan menghambat pertumbuhan tanaman (Saharan dan Nehra, 2011).

Menurut Gubta et al., (2015) menyatakan bahwa ada beberapa mekanisme PGPR menstimulasi pertumbuhan tanaman yaitu mekanisme langsung dan tidak langsung. Mekanisme langsung merupakan langkah utama dalam mendukung pertumbuhan tanaman yang meliputi; fiksasi nitrogen, pelarutan nutrisi mineral, mineralisasi senyawa organik, dan produksi fitohormon. genus rhizobacteria seperti, *Azospirillum*, *Agrobacterium*, *Pseudomonas*. Sedangkan mekanisme tidak langsung seperti produksi antibiotik, produksi enzim hidrolitik, produksi siderofor, *Induced Systemic Resistance* (ISR), *Exo Polysaccharides Production*.

1. Mekanisme Langsung

PGPR yang memiliki mekanisme langsung berpengaruh pada penyerapan unsur hara atau meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman.

a. Fiksasi Nitrogen

Nitrogen merupakan unsur penting untuk segala bentuk kehidupan dan nutrisi paling penting bagi pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

PGPR memiliki kemampuan untuk memperbaiki nitrogen di atmosfer dan menyalurkan ke tanaman dengan dua mekanisme; simbiosis dan non-simbiosis. Fiksasi nitrogen simbiosis adalah hubungan timbal balik mutualistik antara mikroba dan tanaman. Mikroba awalnya akan memasuki akar dan akan membentuk nodul dimana fiksasi nitrogen terjadi. Rhizobia adalah kelompok rhizobakteri yang mempunyai kemampuan untuk menempatkan interaksi simbiosis oleh kolonisasi dan pembentukan nodul akar dengan polong tanaman

b. Pelarutan Fosfat

Fosfor merupakan unsur paling penting bagi pertumbuhan tanaman selain nitrogen yang berperan dalam proses metabolisme termasuk fotosintesis, transfer energi, dan respirasi. Unsur ini tersedia sangat banyak di tanah dalam bentuk organik dan anorganik, namun tanaman tidak mampu memanfaatkannya karena 95-99% fosfat tersedia dalam bentuk yang tidak larut. Tanaman hanya mampu menyerap fosfat dalam dua bentuk larutan yaitu monobasic (H_2PO_4) dan di basic (HPO_4^{2-}). PGPR mempunyai peran untuk memanfaatkan bentuk fosfor yang tidak tersedia menjadi bentuk tersedia sehingga nantinya dapat diserap oleh tanaman. Mekanisme pelarutan fosfat oleh PGPR meliputi; pelepasan senyawa pelarut mineral (proton, anion asam organik, ion hidroksil, dan CO_2), pelepasan fosfat selama degradasi substrat (mineralisasi fosfat biologis). PGPR yang mampu berperan dalam pelarutan fosfat adalah bakteri *Arthrobacter*, *Bacillus*, *Beijerinckia*, *Burkholderia*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Flavobacterium*,

Microbacterium Pseudomonas, Rhizobium, Rhodococcus, and Serratia.

c. Produksi Fitohormon

Berbagai macam mikroorganisme ditemukan di rhizosfer yang mampu menghasilkan zat pengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman. PGPR menghasilkan fitohormon seperti auksin, sitokinin, giberelin, dan etilen. Indole Asam Asetat (IAA) adalah auksin alami yang paling umum ditemukan pada tanaman dan berpengaruh positif pada pertumbuhan akar tanaman. IAA berperan dalam pembelahan sel, merangsang perkecambahan benih, meningkatkan perkembangan akar, mengendalikan proses pertumbuhan vegetatif, memediasi respons terhadap cahaya, mempengaruhi fotosintesis, dan ketahanan terhadap kondisi stres. Triptofan adalah asam amino yang biasa ditemukan pada eksudat akar dan telah diidentifikasi sebagai molekul prekursor utama untuk biosintesis IAA pada bakteri. Beberapa PGPR seperti *Azotobacter* sp., *Rhizobium* sp., *Pantoea agglomerans*, *Rhodospirillum rubrum*, *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis*, *Paenibacillus polymyxa* dapat menghasilkan sitokinin atau giberelin atau dapat menghasilkan keduanya baik sitokinin maupun giberelin. Etilen adalah fitohormon yang memiliki banyak kegiatan biologis dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman seperti peningkatan inisiasi akar, penghambatan perpanjangan akar, mempercepat pematangan buah, merangsang perkecambahan benih, meningkatkan absorpsi daun. Jika pada tanaman terdapat etilen dengan konsentrasi tinggi maka akan berpengaruh pada hasil panen tanaman tersebut.

2. Mekanisme Tidak Langsung

PGPR adalah salah satu hal yang menjanjikan keberlanjutan dan ramah lingkungan terhadap kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman secara tidak langsung.

a. Antibiotik

Berbagai macam senyawa telah diidentifikasi mampu mencegah patogen tanaman seperti amphisin, phenazine, pyoluteorin, tensin,

tropolone yang diproduksi oleh *Pseudomonad* dan oligomisin A, kanosamin, zwittermicin A, dan xanthobaccin yang diproduksi oleh *Bacillus*, *Streptomyces*.

b. Produksi Siderofor

PGPR yang mampu menghasilkan siderofor dapat mencegah mikroorganisme patogen dengan cara melepaskan Fe^{3+} di daerah perakaran. Banyak tanaman yang memanfaatkan siderofor sebagai sumber zat besi. Bakteri penghasil siderofor adalah *Bradyrhizobium*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Serratia*, dan *Streptomyces*.

c. *Induced Systemic Resistance (ISR)*

Tanaman yang diberikan PGPR dapat membuat resistensi terhadap patogen tanaman. Pada beberapa kasus, penyakit jamur, virus, bahkan kerusakan akibat serangga, dapat dikurangi dengan adanya PGPR.



III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan September hingga Desember 2018 di UPT. Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura, yang terletak di Jalan Raya Randuagung, Kec. Singosari, Kab. Malang, Jawa Timur dengan ketinggian tempat 400-700 mdpl.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, gembor, meteran, gelas ukur, kertas label, LAM, timbangan analitik, oven, alat tulis. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang tanah, PGPR sesuai konsentrasi perlakuan serta pupuk kandang sapi sesuai dosis perlakuan.

3.3 Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan 2 faktor yaitu pemberian PGPR (A) dan pupuk kandang sapi (B).

Faktor pertama yaitu pemberian PGPR dengan 4 taraf:

1. A0 = tanpa PGPR (kontrol)
2. A1 = 5 ml PGPR
3. A2 = 10 ml PGPR
4. A3 = 15 ml PGPR

Faktor kedua yaitu pemberian pupuk kandang sapi dengan 4 taraf:

1. B0 = Tanpa pupuk kandang sapi
2. B1 = pupuk kandang sapi dengan dosis 5 ton/ha
3. B2 = pupuk kandang sapi dengan dosis 10 ton/ha
4. B3 = pupuk kandang sapi dengan dosis 15 ton/ha

Terdapat 16 kombinasi dengan 3 ulangan, sehingga diperoleh 48 petak percobaan.

Tabel 2. Perlakuan Penelitian

	B0	B1	B2	B3
A0	A0B0	A0B1	A0B2	A0B3
A1	A1B0	A1B1	A1B2	A1B3
A2	A2B0	A2B1	A2B2	A2B3
A3	A3B0	A3B1	A3B2	A3B3

Dari hasil kombinasi 2 faktor maka didapatkan perlakuan yang akan digunakan, yaitu :

- a. A0B0 = tanpa PGPR + tanpa pupuk kandang sapi (kontrol)
- b. A0B1 = tanpa PGPR + pupuk kandang sapi 5 ton/ha
- c. A0B2 = tanpa PGPR + pupuk kandang sapi 10 ton/ha
- d. A0B3 = tanpa PGPR + pupuk kandang sapi 15 ton/ha
- e. A1B0 = 5 ml PGPR + tanpa pupuk kandang sapi
- f. A1B1 = 5 ml PGPR + pupuk kandang sapi 5 ton/ha
- g. A1B2 = 5 ml PGPR + pupuk kandang sapi 10 ton/ha
- h. A1B3 = 5 ml PGPR + pupuk kandang sapi 15 ton/ha
- i. A2B0 = 10 ml PGPR + tanpa pupuk kandang sapi
- j. A2B1 = 10 ml PGPR + pupuk kandang sapi 5 ton/ha
- k. A2B2 = 10 ml PGPR + pupuk kandang sapi 10 ton/ha
- l. A2B3 = 10 ml PGPR + pupuk kandang sapi 15 ton/ha
- m. A3B0 = 15 ml PGPR + tanpa pupuk kandang sapi
- n. A3B1 = 15 ml PGPR + pupuk kandang sapi 5 ton/ha
- o. A3B2 = 15 ml PGPR + pupuk kandang sapi 10 ton/ha
- p. A3B3 = 15 ml PGPR + pupuk kandang sapi 15 ton/ha

3.4 Pelaksanaan Percobaan

3.4.1 Persiapan Lahan

Pengolahan tanah dilakukan dengan menggunakan cangkul yang bertujuan untuk membalikkan serta menggemburkan tanah. Tanah yang sudah diolah dibuat plot dengan luas bedengan 3 m x 1 m dengan 50 lubang tanam. Jarak tanam yang digunakan adalah 20 cm x 30 cm

3.4.2 Penanaman

Pembuatan lubang tanam dilakukan menggunakan tugal. Setelah lubang telah tersedia, benih kacang tanah ditaburkan sebanyak 2 pada setiap lubang. Lubang yang telah terisi benih di tutup menggunakan tanah namun tanpa adanya penekanan terhadap tanah. Hal ini bertujuan agar tanah tidak padat sehingga tanaman mampu berkecambah dengan baik.

3.4.3 Aplikasi PGPR dan pupuk kandang sapi

- a. Aplikasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR)

Perlakuan pemberian PGPR dilakukan dua kali, perlakuan pertama yaitu benih yang akan ditanam direndam terlebih dahulu di dalam larutan PGPR sesuai dengan perlakuan penelitian yaitu: A0: perendaman tanpa PGPR; A1: perendaman dengan 5 ml PGPR liter-1 air; A2: perendaman dengan 10 ml PGPR liter-1 air; dan A3: perendaman dengan 15 ml PGPR liter-1 air. Perlakuan kedua dilakukan saat 3 mst dan 5 mst.

b. Aplikasi Kotoran sapi

Pemberian pupuk kandang sapi dilakukan pada saat pengolahan tanah 1 minggu sebelum tanam dengan dosis yang ditentukan. B0(tanpa pupuk kandang sapi), B1 (pukan sapi 5 ton/ha), B2 (pukan 10 ton/ha), B3 (pukan sapi 15 ton/ha).

3.4.4 Pemupukan

Pemupukan pada tanaman kacang tanah dilakukan dengan dua tahap yaitu pemupukan susulan pertama dan susulan kedua. Pemupukan susulan pertama dilakukan pada umur 7 hari setelah tanam (HST) dengan dosis pupuk Urea 25 kg/ha, SP-36 100 kg/ha, dan KCL 100 kg/ha. Dan pemupukan susulan kedua dilakukan pada umur 21 HST (Urea 25 kg/ha)

3.4.5 Pemeliharaan Tanaman

Setiap hari tanaman dilakukan perawatan agar dapat tumbuh dengan baik, perawatan meliputi penyiraman, penyulaman, penyiangan, dan pengendalian hama dan penyakit.

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada fase awal pertumbuhan, yaitu tepat setelah penanaman, penyiraman dilakukan dua kali sehari (pagi dan sore hari) dengan menggunakan gembor. Apabila terjadi hujan maka tidak dilakukan penyiraman lagi.

2. Penyulaman

Penyulaman dilakukan jika terdapat tanaman yang mati yaitu dengan cara mengganti tanaman yang telah mati dengan tanaman yang baru.

Penyulaman dilakukan pada umur 7 hari setelah tanam (hst)

3. Penyiangan

Penyiangan adalah kegiatan membersihkan gulma yang terdapat pada sekitar tanaman untuk menjaga agar tanaman budidaya tidak terganggu.

Penyiangan dilakukan menggunakan alat atau secara manual dengan mencabut langsung gulma tersebut.

3.4.6 Panen

Waktu yang tepat untuk melakukan pemanenan kacang tanah dapat dilihat dari kenampakan fisik tanaman, yaitu batang mulai mengeras, daun menguning dan sebagian mulai berguguran, polong sudah berisi penuh dan keras, serta warna polong coklat kehitam-hitaman. Panen yang terlalu awal akan menyebabkan produksi rendah karena pertumbuhan polong yang tidak optimal. Panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman, lalu memetik polong (buahnya).

3.5 Pengamatan

3.5.1 Pengamatan Pertumbuhan Kacang Tanah

Pengamatan dilakukan dengan cara destruktif dan non destruktif.

Pengamatan dilakukan dengan cara mengambil sampel pada setiap perlakuan.

Pengamatan dimulai saat tanaman berumur 15 HST, 30 HST, 45 HST dan 60 HST.

1. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman dapat diukur mulai pangkal batang sampai titik tumbuh.

2. Jumlah Daun

Perhitungan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung daun yang sudah terbuka sempurna pada setiap tanaman di tiap perlakuan

3. Luas Daun

Pengamatan luas daun dilakukan dengan menggunakan LAM (*leaf Area Meter*).

4. Bobot Basah Total Tanaman

Dilakukan dengan cara menimbang 2 tanaman sampel destruktif dari tiap perlakuan.

5. Bobot Kering Total Tanaman

Dilakukan dengan cara memasukkan bagian sampel tanaman kedalam oven dengan suhu 65-85°C selama 2 x 24 jam (sampai berat sampel

konstan). Sampel ditimbang dengan timbangan yang memiliki ketelitian 2 angka dibelakang koma dalam satuan gram.

3.5.2 Pengamatan Hasil Kacang Tanah

1. Jumlah polong per tanaman dilakukan dengan cara menghitung polong berisi maupun polong hampa pada setiap tanaman sampel
2. Jumlah polong isi per tanaman dilakukan dengan cara menghitung polong berisi
3. Jumlah poong hampa per tanaman dilakukakn dengan cara menghitung polong yang tidak berisi
4. Bobot basah polong tanaman dilakukan dengan cara menimbang polong yang baru dipanen atau belum dilakukan penjemuran dengan timbangan pada setiap tanaman sampel
5. Bobot kering polong tanaman dilakukan dengan cara menimbang polong yang telah kering dengan menggunakan timbangan pada setiap tanaman sampel
6. Bobot 100 biji dilakukan dengan cara menimbang benih kering sebanyak 100 butir dan diulang 3 kali kemudian diambil rata-ratanya.
7. Hasil polong kering (ton ha^{-1}) dilakukan dengan cara menghitung menggunakan rumus sebagai berikut (Wigena et al., 201):

Hasil polong kering $\text{ton ha}^{-1} = Y \times R \times \text{LLE}$ (Luas Lahan Efektif)

Y = Hasil polong kering

R = Lus 1 hektar / Luas petak panen

$\text{LLE} = \frac{\text{Lebar petak perlakuan}}{\text{Lebar petak perlakuan} + \text{jarak antar bedeng}} \times 100\%$

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalis dengan menggunakan analisis ragam dan dilakukan uji F pada taraf 5% dengan tujuan untuk mengetahui nyata atau tidaknya pengaruh dari perlakuan. Apabila terdapat beda nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNJ dengan taraf 5%

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Komponen Pertumbuhan Tanaman

4.1.1.1 Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi antara PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan pupuk kandang sapi terhadap tinggi tanaman pada umur pengamatan 45 hst. Rerata tinggi tanaman akibat perlakuan PGPR dan pupuk kandang sapi disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Tinggi Tanaman Kacang Tanah Akibat Interaksi Perlakuan PGPR Dan Pupuk Kandang Sapi

Konsentrasi PGPR	Dosis Pupuk Kandang Sapi			
	Kontrol	5 t ha ⁻¹ (B ₀)	10 t ha ⁻¹ (B ₀)	15 ha ⁻¹ (B ₀)
Kontrol	18,25 a	18,42 a	18,42 a	18,33 a
5 mL ⁻¹ (A ₁)	18,33 a	18,67 ab	18,92 ab	21,08 cde
10 mL ⁻¹ (A ₂)	19,58 abc	20,25 bcde	21,00 cde	21,50 de
15 mL ⁻¹ (A ₃)	19,08 ab	21,17 cde	20,00 abcd	21,92 e
BNJ 5%	1,78			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%. hst= hari setelah tanam, tn= tidak nyata

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa pada umur 45 hst, perlakuan PGPR 15 mL⁻¹ dan pupuk kandang sapi 15 t ha⁻¹ memiliki tinggi tanaman yang paling tinggi dan berbeda dengan perlakuan lainnya. Perlakuan PGPR 0 mL⁻¹ dan pupuk kandang sapi 0 t ha⁻¹ memiliki tinggi tanaman yang paling rendah dan tidak berbeda dengan PGPR 0 mL⁻¹ dan pupuk kandang sapi 5 t ha⁻¹, PGPR 0 mL⁻¹ dan pupuk kandang sapi 10 t ha⁻¹, PGPR 0 mL⁻¹ dan pupuk kandang sapi 15 t ha⁻¹, PGPR 5 mL⁻¹ dan pupuk kandang sapi 0 t ha⁻¹. Perlakuan PGPR 5 mL⁻¹ dan pupuk kandang sapi 5 t ha⁻¹ tidak berbeda dengan PGPR 5 mL⁻¹ dan pupuk kandang sapi 10 t ha⁻¹, PGPR 15 mL⁻¹ dan pupuk kandang sapi 0 t ha⁻¹. Perlakuan PGPR 5 mL⁻¹ dan pupuk kandang sapi 15 t ha⁻¹ tidak berbeda dengan PGPR 10 mL⁻¹ dan pupuk kandang sapi 10 t ha⁻¹, PGPR 15 mL⁻¹ dan pupuk kandang sapi 5 t ha⁻¹. Perlakuan PGPR 10 mL⁻¹ dan pupuk kandang sapi 5 t ha⁻¹ tidak berbeda dengan PGPR 15 mL⁻¹ dan pupuk kandang sapi 10 t ha⁻¹. Perlakuan PGPR 15 mL⁻¹ dan pupuk kandang sapi 15 t ha⁻¹ tidak berbeda dengan PGPR 10 mL⁻¹ dan pupuk kandang sapi 15 t ha⁻¹.

Tabel 4. Rata-Rata Tinggi Tanaman Kacang Tanah Akibat Perlakuan PGPR Dan Pupuk Kandang Sapi

Konsentrasi PGPR	Tinggi tanaman (cm) pada berbagai umur (hst)			
	15 hst	30 hst	45 hst	60 hst
Kontrol	1,97	8,12 a	18,35 a	23,43 a
5 mL ⁻¹ (A ₁)	2,02	8,29 a	19,25 b	23,20 a
10 mL ⁻¹ (A ₂)	2,02	8,54 b	20,58 c	25,02 b
15 mL ⁻¹ (A ₃)	2,02	8,54 b	20,54 c	24,56 b
BNJ 5%	tn	0,33	0,65	0,99
Dosis Pupuk Kandang Sapi				
Kontrol	2,10	8,25 a	18,81 a	23,83
5 ton ha ⁻¹ (B ₀)	1,91	8,25 a	19,62 b	23,79
10 ton ha ⁻¹ (B ₀)	1,95	8,41 a	19,58 b	24,29
15 ton ha ⁻¹ (B ₀)	2,06	8,58 b	20,70 c	24,31
BNJ 5%	tn	0,33	0,65	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%. hst= hari setelah tanam, tn= tidak nyata

Pada umur pengamatan 30 hst, perlakuan PGPR 15 mL⁻¹ memberikan hasil tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata dengan 10 mL⁻¹ dan memberikan hasil 2,92% lebih tinggi dibandingkan PGPR 5 mL⁻¹ serta 4,91% lebih tinggi daripada perlakuan kontrol. Perlakuan pupuk kandang sapi 15 t ha⁻¹ memberikan hasil 3,84% lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Sedangkan pupuk kandang sapi 10 t ha⁻¹ dan 5 t ha⁻¹ memberikan memberikan hasil tinggi tanaman yang tidak berbeda dengan perlakuan kontrol.

Pada umur pengamatan 45 hst, perlakuan 15 mL⁻¹ memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan PGPR 10 mL⁻¹ dalam meningkatkan tinggi tanaman dan memberikan hasil sebesar 10,66%. Sedangkan perlakuan PGPR 5 mL⁻¹ memberikan hasil 4,67% lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol dalam meningkatkan tinggi tanaman. Pada perlakuan pupuk kandang sapi 15 t ha⁻¹ memberikan hasil lebih tinggi dibandingkan dengan semua perlakuan dalam meningkatkan tinggi tanaman yaitu 9,13%. Dan perlakuan pupuk kandang sapi 10 t ha⁻¹ memberikan hasil 3,93 lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Namun perlakuan pupuk kandang sapi 10 t ha⁻¹ memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan pupuk kandang sapi 5 ton ha⁻¹.

Pada umur pengamatan 60 hst, perlakuan PGPR 10 mL⁻¹ memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan semua perlakuan dalam meningkatkan tinggi tanaman yaitu sebesar 6,35%. Dan perlakuan PGPR 15 mL⁻¹ memberikan hasil 4,6% lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Namun perlakuan PGPR 5 mL⁻¹ memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dalam meningkatkan tinggi tanaman.

4.1.1.2 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya interaksi antara PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan pupuk kandang sapi terhadap jumlah daun pada semua umur pengamatan. Pemberian PGPR memperoleh hasil yang berbeda nyata pada umur pengamatan 30 hst, 45 hst, dan 60 hst. Sedangkan pemberian pupuk kandang sapi memperoleh hasil yang berbeda nyata pada umur pengamatan 45 hst dan 60 hst. Rata-rata jumlah daun disajikan pada tabel 3.

Tabel 5. Rata-Rata Jumlah Daun Kacang Tanah Akibat Perlakuan PGPR Dan Pupuk Kandang Sapi Pada Berbagai Umur Pengamatan

Konsentrasi PGPR	Jumlah daun (helai) pada berbagai umur (hst)			
	15 hst	30 hst	45 hst	60 hst
Kontrol	4,88	14,85 a	20,96 a	33,58 a
5 mL ⁻¹ (A ₁)	4,83	15,23 ab	22,63 ab	33,58 a
10 mL ⁻¹ (A ₂)	4,50	15,29 ab	23,83 bc	35,25 b
15 mL ⁻¹ (A ₃)	4,83	15,58 b	24,92 c	36,21 b
BNJ 5%	tn	0,50	1,79	1,46
Dosis Pupuk Kandang Sapi				
Kontrol	4,67	15,19	21,29 a	33,67 a
5 ton ha ⁻¹ (B ₀)	4,79	15,21	23,17 b	34,50 ab
10 ton ha ⁻¹ (B ₀)	4,67	15,02	23,92 b	35,08 ab
15 ton ha ⁻¹ (B ₀)	4,92	15,54	23,96 b	35,38 b
BNJ 5%	tn	tn	1,79	1,46

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%. hst= hari setelah tanam, tn= tidak nyata

Pada umur pengamatan 30 hst, perlakuan PGPR 15 mL⁻¹ memberikan jumlah daun 4,68% lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Dan perlakuan 10 mL⁻¹ memberikan hasil yang sama dengan 5 mL⁻¹ dan perlakuan kontrol dalam meningkatkan jumlah daun tanaman kacang tanah.

Pada umur pengamatan 45 hst, perlakuan 15 mL⁻¹ memberikan jumlah daun yang tidak berbeda dengan PGPR 10 mL⁻¹, namun 15,89% lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Sedangkan Perlakuan 5 mL⁻¹ memberikan jumlah daun yang tidak berbeda dengan perlakuan kontrol. Pada perlakuan pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹ memberikan jumlah daun 11,10% lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Namun perlakuan 15 ton ha⁻¹ memberikan hasil yang sama dengan perlakuan 10 ton ha⁻¹ dan 5 ton ha⁻¹ dalam meningkatkan jumlah daun tanaman kacang tanah.

Pada umur pengamatan 60 hst, perlakuan 15 mL⁻¹ memberikan hasil yang sama dengan perlakuan PGPR 10 mL⁻¹, namun menghasilkan 23% lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Dan perlakuan 5 mL⁻¹ memberikan jumlah daun yang tidak berbeda dengan perlakuan kontrol. Pada perlakuan pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹ memberikan jumlah daun 4,83% lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Sedangkan perlakuan pupuk kandang sapi 10 ton ha⁻¹ memberikan hasil yang tidak berbeda dengan perlakuan pupuk kandang sapi 5 ton ha⁻¹ dan perlakuan kontrol dalam meningkatkan jumlah daun tanaman kacang tanah.

4.1.1.3 Luas Daun Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi antara PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan pupuk kandang sapi terhadap luas daun tanaman pada umur pengamatan 45 hst. Rerata luas daun tanaman akibat interaksi perlakuan PGPR dan pupuk kandang sapi disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Luas Daun Tanaman Kacang Tanah Akibat Interaksi Perlakuan PGPR Dan Pupuk Kandang Sapi

Konsentrasi PGPR	Dosis Pupuk Kandang Sapi			
	Kontrol	5 t ha ⁻¹ (B ₁)	10 t ha ⁻¹ (B ₂)	15 t ha ⁻¹ (B ₃)
Kontrol	203,31 a	303,67 ab	339,17 bc	346,77 bc
5 mL ⁻¹ (A ₁)	323,51 bc	359,51 bc	368,10 bc	367,22 bc
10 mL ⁻¹ (A ₂)	352,09 bc	357,01 bc	331,93 bc	340,57 bc
15 mL ⁻¹ (A ₃)	370,95 bc	411,08 bc	424,53 c	401,11 bc
BNJ 5%	108,42			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%. hst= hari setelah tanam, tn= tidak nyata

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa pada umur 45 hst perlakuan PGPR 15 mL⁻¹ dan pupuk kandang sapi 10 t ha⁻¹ memiliki luas daun yang lebih

besar . Perlakuan PGPR 15 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 0 t ha^{-1} tidak berbeda dengan PGPR 15 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 5 t ha^{-1} , PGPR 15 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 15 t ha^{-1} . Perlakuan PGPR 10 mL^{-1} dalam semua dosis pupuk kandang sapi memberikan hasil yang sama namun berbeda terhadap perlakuan kontrol. Perlakuan PGPR 5 mL^{-1} dalam semua dosis pupuk kandang sapi memberikan hasil yang sama namun berbeda terhadap perlakuan kontrol. Perlakuan PGPR 0 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 15 t ha^{-1} memberikan hasil yang tidak berbeda dengan PGPR 0 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 10 t ha^{-1} . Dan perlakuan PGPR 0 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 5 t ha^{-1} memberikan hasil yang tidak berbeda dengan perlakuan kontrol.

Tabel 7. Rata-Rata Luas Daun Tanaman Kacang Tanah Akibat Perlakuan PGPR Dan Pupuk Kandang Sapi

Konsentrasi PGPR	Luas Daun (cm) pada berbagai umur (hst)			
	15 hst	30 hst	45 hst	60 hst
Kontrol	33,91	105,30	298,23 a	531,61 a
$5 \text{ mL}^{-1} (A_1)$	37,93	92,86	354,59 b	584,05 a
$10 \text{ mL}^{-1} (A_2)$	35,99	100,12	345,40 b	564,89 a
$15 \text{ mL}^{-1} (A_3)$	34,96	88,28	401,91 c	662,61 b
BNJ 5%	tn	tn	39,50	25,63
Dosis Pupuk Kandang Sapi				
Kontrol	31,56	75,58 a	312,47 a	503,80 a
$5 \text{ ton ha}^{-1} (B_0)$	36,84	97,53 ab	357,81 b	597,44 b
$10 \text{ ton ha}^{-1} (B_0)$	39,36	104,40 b	365,93 b	631,13 b
$15 \text{ ton ha}^{-1} (B_0)$	35,04	109,05 b	363,92 b	610,78 b
BNJ 5%	tn	23,89	39,50	25,63

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%. hst= hari setelah tanam, tn= tidak nyata

Pada umur pengamatan 30 hst, perlakuan pupuk kandang sapi 15 ton ha^{-1} memberikan luas daun 30,7% lebih luas dibandingkan perlakuan kontrol. Namun pupuk kandang sapi 15 ton ha^{-1} memberikan hasil yang tidak berbeda dengan pupuk kandang sapi 10 ton ha^{-1} dan 5 ton ha^{-1} dalam meningkatkan luas daun tanaman.

Pada umur pengamatan 45 hst, perlakuan PGPR 15 mL^{-1} memberikan luas daun 25,79 % lebih luas dibandingkan perlakuan kontrol. Dan perlakuan 10

mlL⁻¹ memberikan luas daun 13,65% lebih luas dibandingkan perlakuan kontrol. Namun perlakuan 10 mlL⁻¹ memberikan hasil yang tidak berbeda dengan 5 mlL⁻¹ dalam meningkatkan luas daun tanaman kacang tanah. Pada perlakuan pupuk kandang sapi 10 ton ha⁻¹ memberikan luas daun 14,61% lebih luas dibandingkan perlakuan kontrol. Namun perlakuan 15 ton ha⁻¹ memberikan hasil yang tidak berbeda dengan perlakuan 10 ton ha⁻¹ dan 5 ton ha⁻¹ dalam meningkatkan luas daun tanaman kacang tanah.

Pada umur pengamatan 60 hst, perlakuan 15 mlL⁻¹ memberikan luas daun 19,76% lebih luas dibandingkan perlakuan kontrol. Dan perlakuan 10 mlL⁻¹ memberikan hasil yang tidak berbeda dengan PGPR 5 mlL⁻¹ dan perlakuan kontrol dalam meningkatkan luas daun tanaman kacang tanah. Pada perlakuan pupuk kandang sapi 10 ton ha⁻¹ memberikan luas daun 20,17% lebih luas dibandingkan perlakuan kontrol namun tidak berbeda dengan pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹ dan pupuk kandang sapi 5 ton ha⁻¹.

4.1.1.4 Bobot Basah Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya interaksi antara perlakuan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dengan pupuk kandang sapi terhadap bobot basah tanaman pada semua umur pengamatan. Pemberian PGPR memperoleh hasil yang berbeda nyata pada umur pengamatan 15 hst dan 60 hst. Sedangkan perlakuan pupuk kandang sapi memperoleh hasil yang berbeda nyata pada umur pengamatan 15 hst dan 45 hst. Rerata bobot basah tanaman disajikan dalam tabel 8.

Pada umur pengamatan 15 hst, perlakuan 15 mlL⁻¹ memperoleh berat basah tanaman 6,28% lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Dan perlakuan 10 mlL⁻¹ memberikan hasil yang tidak berbeda dengan PGPR 5 mlL⁻¹ dan perlakuan kontrol dalam meningkatkan bobot basah tanaman kacang tanah. Pada umur pengamatan 30 hst, perlakuan pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹ memperoleh berat basah tanaman sebesar 27,11% lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Dan perlakuan 10 ton ha⁻¹ memberikan hasil yang tidak berbeda dengan perlakuan 5 ton ha⁻¹ dan perlakuan kontrol dalam meningkatkan bobot basah tanaman kacang tanah. Pada umur pengamatan 45 hst, perlakuan pupuk kandang sapi 10 ton ha⁻¹ memberikan hasil yang paling tinggi diantara semua perlakuan dalam

meningkatkan bobot basah tanaman yaitu sebesar 25,24%. Dan perlakuan pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹ memperoleh hasil yang tidak berbeda dengan perlakuan 5 ton ha⁻¹ dan perlakuan kontrol dalam meningkatkan berat basah tanaman kacang tanah. Pada umur pengamatan 60 hst, perlakuan PGPR 15 mL⁻¹ memberikan hasil yang paling tinggi diantara semua perlakuan dalam meningkatkan berat basah tanaman yaitu sebesar 25,17%. Sedangkan perlakuan PGPR 10 mL⁻¹ dan 5 mL⁻¹ memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dalam meningkatkan bobot basah tanaman kacang tanah.

Tabel 8. Rata-Rata Bobot Basah Kacang Tanah Akibat Perlakuan PGPR Dan Pupuk Kandang Sapi Pada Berbagai Umur Pengamatan

Konsentrasi PGPR	Bobot Basah (g) pada berbagai umur (hst)			
	15 hst	30 hst	45 hst	60 hst
Kontrol	4,78 a	7,70	19,38	44,87 a
5 mL ⁻¹ (A ₁)	4,79 a	7,54	18,83	47,18 a
10 mL ⁻¹ (A ₂)	4,82 a	9,01	19,04	46,44 a
15 mL ⁻¹ (A ₃)	5,09 b	7,98	18,82	59,97 b
BNJ 5%	0,10	tn	tn	11,32
Dosis Pupuk Kandang Sapi				
Kontrol	4,85	6,57 a	16,27 a	47,95
5 ton ha ⁻¹ (B ₀)	4,85	8,29 ab	19,60 ab	51,21
10 ton ha ⁻¹ (B ₀)	4,92	8,38 ab	20,47 b	52,60
15 ton ha ⁻¹ (B ₀)	4,86	9,00 b	19,74 ab	46,70
BNJ 5%	tn	1,93	4,12	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%. hst= hari setelah tanam, tn= tidak nyata

4.1.1.5 Bobot Kering Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya interaksi antara perlakuan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dengan pupuk kandang sapi terhadap bobot kering tanaman pada semua umur pengamatan. Pemberian PGPR memperoleh hasil yang berbeda nyata pada umur pengamatan 15 hst dan 60 hst. Sedangkan perlakuan pupuk kandang sapi memperoleh hasil yang berbeda nyata pada umur pengamatan 15 hst dan 45 hst. Rerata bobot kering tanaman disajikan dalam tabel 9.

Tabel 9. Rata-Rata Bobot Kering Kacang Tanah Akibat Perlakuan PGPR Dan Pupuk Kandang Sapi Pada Berbagai Umur Pengamatan

Konsentrasi PGPR	Bobot kering (g) pada berbagai umur (hst)			
	15 hst	30 hst	45 hst	60 hst
Kontrol	0,77 a	1,37	5,18	11,73 a
5 mL ⁻¹ (A ₁)	0,80 a	1,47	4,74	11,04 a
10 mL ⁻¹ (A ₂)	0,82 a	1,70	5,21	11,02 a
15 mL ⁻¹ (A ₃)	1,00 b	1,56	5,48	14,7 b
BNJ	0,10	tn	tn	2,90
Dosis Pupuk Kandang Sapi				
Kontrol	0,81	1,33 a	3,83 a	12,00
5 ton ha ⁻¹ (B ₁)	0,84	1,45 ab	5,34 b	11,53
10 ton ha ⁻¹ (B ₂)	0,85	1,64 ab	5,62 b	12,73
15 ton ha ⁻¹ (B ₃)	0,88	1,67 b	5,83 b	11,73
BNJ 5%	tn	0,33	1,35	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%. hst= hari setelah tanam, tn= tidak nyata

Pada umur pengamatan 15 hst, perlakuan 15 mL⁻¹ memperoleh berat kering tanaman 23% lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Sedangkan perlakuan 10 mL⁻¹ memberikan hasil yang tidak berbeda dengan perlakuan 5 mL⁻¹ dan perlakuan kontrol dalam meningkatkan bobot kering tanaman kacang tanah. Pada umur pengamatan 30 hst, perlakuan pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹ memperoleh bobot kering tanaman sebesar 19,39% lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Sedangkan perlakuan 10 ton ha⁻¹ memberikan hasil yang tidak berbeda dengan perlakuan 5 ton ha⁻¹ dan perlakuan kontrol dalam meningkatkan bobot kering tanaman kacang tanah. Pada umur pengamatan 45 hst, perlakuan pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹ memberikan hasil yang paling tinggi diantara semua perlakuan dalam meningkatkan bobot kering tanaman yaitu sebesar 34,36%. Namun perlakuan pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹ memberikan hasil yang sama dengan perlakuan 10 ton ha⁻¹ dan 5 ton ha⁻¹ dalam meningkatkan bobot kering tanaman kacang tanah. Pada umur pengamatan 60 hst, perlakuan PGPR 15 mL⁻¹ memberikan hasil yang paling tinggi diantara semua perlakuan dalam meningkatkan bobot kering tanaman yaitu sebesar 20,20%. Sedangkan perlakuan

PGPR 10 mL^{-1} dan 5 mL^{-1} memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dalam meningkatkan bobot kering tanaman kacang tanah.

4.1.2. Komponen Hasil Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dengan pupuk kandang sapi terhadap bobot 100 biji. Rerata bobot 100 biji tanaman akibat interaksi perlakuan PGPR dan pupuk kandang sapi disajikan pada tabel 10

Tabel 10. Rata-Rata Bobot 100 biji Tanaman Kacang Tanah Akibat Interaksi Perlakuan PGPR Dan Pupuk Kandang Sapi

Konsentrasi PGPR	Dosis Pupuk Kandang Sapi			
	Kontrol	$5 \text{ t ha}^{-1} (\text{B}_0)$	$10 \text{ t ha}^{-1} (\text{B}_0)$	$15 \text{ t ha}^{-1} (\text{B}_0)$
$0 \text{ mL}^{-1} (\text{A}_0)$	27,20 a	27,25 a	27,44 ab	27,23 a
$5 \text{ mL}^{-1} (\text{A}_1)$	27,23 a	28,20 bc	27,84 abc	27,90 abc
$10 \text{ mL}^{-1} (\text{A}_2)$	28,02 abc	28,28 bc	28,02 abc	28,58 c
$15 \text{ mL}^{-1} (\text{A}_3)$	27,91 abc	27,55 ab	28,30 bc	29,97 d
BNJ 5%	0,87			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%. hst= hari setelah tanam, tn= tidak nyata

Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan bahwa pada perlakuan PGPR 15 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 15 t ha^{-1} memiliki bobot 100 biji yang paling tinggi. Perlakuan PGPR 10 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 15 t ha^{-1} menghasilkan bobot 100 biji yang tidak berbeda dengan perlakuan PGPR 15 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 10 t ha^{-1} , PGPR 10 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 5 t ha^{-1} , PGPR 5 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 10 t ha^{-1} . Perlakuan PGPR 15 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 0 t ha^{-1} menghasilkan bobot 100 biji yang tidak berbeda dengan PGPR 10 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 10 t ha^{-1} , PGPR 10 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 0 t ha^{-1} , PGPR 5 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 15 t ha^{-1} , PGPR 5 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 10 t ha^{-1} . Perlakuan PGPR 15 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 5 t ha^{-1} tidak berbeda dengan PGPR 5 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 0 t ha^{-1} , PGPR 0 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 15 t ha^{-1} , PGPR 0 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 10 t ha^{-1} , PGPR 0 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 5 t ha^{-1} , PGPR 0 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 0 t ha^{-1} .

Tabel 11. Rerata Komponen Hasil Kacang Tanah

Rerata Komponen Hasil Kacang Tanah							
Perlakuan	Jumlah polong per tanaman	Jumlah polong isi per tanaman	Jumlah polong hampa per tanaman	Bobot basah (g) polong per petak panen	Bobot kering (g) polong per petak panen	Bobot 100 biji (g)	Bobot kering polong ton ha ⁻¹
PGPR							
Kontrol	17,01 a	15,54 a	1,47	189,96 a	93,37 a	27,28 a	1,24 a
5 mL ⁻¹	17,89 b	16,49 b	1,40	198,49 ab	102,68 b	27,79 b	1,30 b
10 mL ⁻¹	17,67 ab	16,26 b	1,40	195,53 ab	99,53 ab	28,22 c	1,28 ab
15 mL ⁻¹	17,97 b	16,58 b	1,39	206,77 b	103,86 b	28,43 c	1,31 b
BNJ 5%	0,68	0,70	tn	14,42	8,63	0,32	0,06
Pupuk Kandang Sapi							
Kontrol	16,74 a	15,29 a	1,45	188,64 a	95,07 a	27,59 a	1,24 a
5 t ha ⁻¹	17,74 c	16,35 b	1,39	197,36 ab	100,98 ab	27,82 a	1,29 ab
10 t ha ⁻¹	17,29 ab	15,85 ab	1,44	196,80 b	98,44 ab	27,90 a	1,27 ab
15 t ha ⁻¹	18,78 c	17,39 c	1,39	207,96 c	104,94 b	28,42 b	1,31 b
BNJ 5%	0,68	0,70	tn	14,42	8,63	0,32	0,06

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%. hst= hari setelah tanam, tn= tidak nyata

Pada pengamatan jumlah polong per tanaman, perlakuan 15 mL⁻¹ memberikan hasil yang paling tinggi diantara semua perlakuan dalam meningkatkan jumlah polong per tanaman yaitu sebesar 5,39%. Namun perlakuan 15 mL⁻¹ menghasilkan jumlah polong yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 5 mL⁻¹. Perlakuan PGPR 5 mL⁻¹ menghasilkan jumlah polong yang tidak berbeda dengan perlakuan kontrol. Pada perlakuan pupuk kandang sapi 15 t ha⁻¹ memberikan hasil yang paling tinggi diantara semua perlakuan dalam meningkatkan jumlah polong per tanaman yaitu sebesar 10,86%. Dan perlakuan pupuk kandang sapi 5 t ha⁻¹ menghasilkan jumlah polong per tanaman 5,64% lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Sedangkan perlakuan pupuk kandang sapi 10 t ha⁻¹ menghasilkan jumlah polong per tanaman yang tidak berbeda dengan perlakuan kontrol.

Pada pengamatan jumlah polong isi per tanaman, perlakuan 15 mL⁻¹ memberikan hasil yang paling tinggi diantara semua perlakuan dalam meningkatkan jumlah polong isi per tanaman yaitu sebesar 6,27%. Dan perlakuan 15 mL⁻¹ menghasilkan jumlah polong isi yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 10 mL⁻¹ dan perlakuan 5 mL⁻¹. Pada perlakuan pupuk kandang sapi 15 t ha⁻¹ memberikan hasil yang paling tinggi diantara semua perlakuan dalam meningkatkan jumlah polong isi per tanaman yaitu sebesar 12,02%. Dan perlakuan pupuk kandang sapi 5 t ha⁻¹ menghasilkan jumlah polong isi per tanaman 6,42% lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Sedangkan perlakuan pupuk kandang sapi 10 t ha⁻¹ menghasilkan jumlah polong isi per tanaman yang tidak berbeda dengan perlakuan kontrol.

Pada pengamatan bobot basah polong per petak panen, perlakuan 15 mL⁻¹ memberikan hasil yang paling tinggi diantara semua perlakuan dalam meningkatkan bobot basah polong per petak panen yaitu sebesar 8,13%. Dan perlakuan 10 mL⁻¹ menghasilkan bobot basah polong per petak panen yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 5 mL⁻¹ dan perlakuan kontrol. Pada perlakuan pupuk kandang sapi 15 t ha⁻¹ memberikan hasil yang paling tinggi diantara semua perlakuan dalam meningkatkan bobot basah polong per petak panen yaitu sebesar 9,28%. Dan perlakuan perlakuan pupuk kandang sapi 10 t ha⁻¹ menghasilkan bobot basah polong per petak panen yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kandang sapi 5 t ha⁻¹ dan perlakuan kontrol.

Pada pengamatan bobot kering polong per petak panen, perlakuan 15 mL⁻¹ memberikan hasil yang paling tinggi diantara semua perlakuan dalam meningkatkan bobot kering polong per petak panen yaitu sebesar 10,10%. Namun perlakuan 15 mL⁻¹ menghasilkan bobot kering polong per petak panen yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 5 mL⁻¹. Sedangkan perlakuan 10 mL⁻¹ menghasilkan bobot kering polong yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Pada perlakuan pupuk kandang sapi 15 t ha⁻¹ memberikan hasil yang paling tinggi diantara semua perlakuan dalam meningkatkan bobot kering polong per petak panen yaitu sebesar 9,41%. Dan perlakuan perlakuan pupuk kandang sapi 10 t ha⁻¹ menghasilkan bobot kering polong per petak panen yang tidak

berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kandang sapi 5 t ha⁻¹ dan perlakuan kontrol.

Pada pengamatan bobot 100 biji, perlakuan 15 mL⁻¹ memberikan hasil yang paling tinggi diantara semua perlakuan dalam meningkatkan bobot 100 biji yaitu sebesar 4,04%, namun tidak berbeda dengan perlakuan 10 mL⁻¹. Sedangkan perlakuan 5 mL⁻¹ menghasilkan bobot 100 biji 1,83% lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Pada perlakuan pupuk kandang sapi 15 t ha⁻¹ memberikan hasil yang paling tinggi diantara semua perlakuan dalam meningkatkan bobot kering polong per petak panen yaitu sebesar 9,41%. Perlakuan pupuk kandang sapi 10 t ha⁻¹ memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kandang sapi 5 t ha⁻¹ dan perlakuan kontrol dalam meningkatkan bobot 100 biji tanaman.

4.2 Pembahasan

4.2.1. Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Tanah

4.2.1.1 Komponen Pertumbuhan

Pada parameter pengamatan jumlah daun, perlakuan PGPR dan pupuk kandang sapi tidak memberikan interaksi antar kedua faktor tersebut. Perlakuan PGPR berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada 30 hst, 45 hst, dan 60 hst. Sedangkan perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada 45 hst dan 60 hst. Pada perlakuan PGPR, jumlah daun terbanyak terdapat pada PGPR 15 mL⁻¹. Menurut Iswati (2012) pemberian PGPR dengan dosis yang tepat dapat memacu pertumbuhan jumlah daun yang optimal karena mampu memproduksi dan mengubah konsentrasi fitohormon serta memfasilitasi penyerapan unsur hara yang diperlukan dalam pertumbuhan tanaman termasuk peningkatan jumlah daun. PGPR mampu meningkatkan jumlah daun tanaman kacang tanah, hal ini diduga karena unsur hara tersedia dalam jumlah yang cukup. Berdasarkan penelitian Glala et al., (2008) bahwa PGPR dapat meningkatkan unsur N, P, K, Ca, Mg, dan Fe bagi tanaman sehingga dapat meningkatkan jumlah daun dan tinggi tanaman.

Pada parameter berat basah tanaman, perlakuan PGPR dan pupuk kandang sapi tidak memberikan interaksi antar kedua faktor tersebut. Perlakuan PGPR berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman pada pengamatan umur 15 hst

dan 60 hst. Sedangkan perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman pada pengamatan umur 30 hst dan 45 hst. Pada perlakuan PGPR, berat basah tertinggi terdapat pada 15 mL⁻¹. Berat basah tanaman dihasilkan dari serangkaian proses pertumbuhan, meliputi pembelahan sel, pembesaran sel, dan diferensiasi sel. Peningkatan berat basah merupakan efek sinergis dari beberapa peran PGPR pada tanaman. Sebagai biostimulun, PGPR menghasilkan hormon IAA yang berpengaruh pada pembelahan, pembesaran, dan perpanjangan sel, terutama daerah perakaran. Peningkatan pertumbuhan akar memberikan dampak pada peningkatan luas area penyerapan nutrisi tanaman. Sebagai biofertilizer, PGPR berperan sebagai penyedia nutrisi khususnya nitrogen. Peningkatan kandungan nitrogen tanaman dapat berpengaruh terhadap fotosintesis sehingga meningkatkan fotosintat (berat basah) yang terbentuk (Suharja dan Sutarno, 2009).

Pada parameter berat kering tanaman, perlakuan PGPR dan pupuk kandang sapi tidak memberikan interaksi antar kedua faktor tersebut. Perlakuan PGPR berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman pada pengamatan umur 15 hst dan 60 hst. Sedangkan perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman pada pengamatan umur 30 hst dan 45 hst. Pada perlakuan PGPR, berat kering tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan 15 mL⁻¹. Menurut Raka dkk (2012), pemberian PGPR akan meningkatkan pertumbuhan seperti tinggi tanaman maksimum, bobot brangkas oven tanaman, kandungan klorofil daun dan bobot akar segar tanaman. Kemampuan PGPR dalam mensintesis fitohormon diantaranya *Indole-3-acetd-acid* (IAA) atau auksin akan merangsang perpanjangan dan pembesaran sel sehingga meningkatkan pertumbuhan rambut akar. Peningkatan volume rambut akar menyebabkan luas area penyerapan nutrisi juga meningkat (Rosyida dan Nugroho, 2017).

4.2.1.2 Komponen Hasil

Pada parameter jumlah polong tanaman, perlakuan PGPR memberikan pengaruh nyata bila dibandingkan perlakuan kontrol. Hal ini sejalan dengan penelitian Adam et al., (2018) yang menyatakan bahwa pemberian PGPR dengan berbagai konsentrasi yaitu 5 mL⁻¹, 10 mL⁻¹, 15 mL⁻¹ akan meningkatkan jumlah polong per tanaman. Bakteri yang terdapat pada PGPR mampu meningkatkan

tanaman dalam penyerapan unsur hara N, P, dan K. Selain itu bakteri PGPR juga berperan sebagai penghasil hormon, mengikat N_2 dari udara dan menghasilkan asam indol asetat (IAA) yang dapat mencegah proses perontokan organ tanaman (Susilowati, 2017).

Pada parameter jumlah polong isi, perlakuan PGPR memberikan pengaruh nyata bila dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Jumlah polong isi tertinggi terdapat pada perlakuan PGPR 15 mL^{-1} . Hal ini sejalan dengan penelitian Adam et al., (2018) bahwa jumlah polong isi kacang tanah pada perlakuan PGPR 15 mL^{-1} lebih tinggi 20% bila dibandingkan perlakuan kontrol. Hasil penelitian Luvitasari dan Islami (2018) didapatkan bahwa pemberian PGPR mampu meningkatkan jumlah polong tanaman dan jumlah polong isi tanaman kedelai. Hal ini diduga karena PGPR memberikan keuntungan bagi pertumbuhan tanaman dengan kemampuannya dalam memproduksi hormon yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Pada parameter berat basah polong tanaman, perlakuan PGPR memberikan pengaruh yang nyata bila dibandingkan perlakuan kontrol. Hasil ini sejalan dengan penelitian Febrianty et al., (2015) bahwa pemberian PGPR menghasilkan berat basah polong kacang tanah yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan kontrol. Hal ini diduga karena bakteri pada PGPR mampu mengoptimalkan penyerapan unsur hara P dan N. Menurut Moraditochae et al., (2014) menyatakan bahwa keberadaan bakteri pada PGPR mampu meningkatkan ketersediaan P bagi tanaman kacang tanah. Selain itu fungsi bakteri PGPR dalam fiksasi nitrogen sangat berperan dalam peningkatan hasil kacang tanah karena memproduksi *sidephores* yang mengatur ketersediaan unsur hara bagi tanaman.

Pada parameter berat kering polong per petak, perlakuan PGPR memberikan pengaruh nyata bila dibandingkan perlakuan kontrol. Menurut penelitian yang dilakukan Marom et al., (2017) menyatakan bahwa pemberian PGPR dengan berbagai konsentrasi akan mempengaruhi berat kering tanaman kacang tanah. Hal ini diduga bahwa bakteri yang terdapat pada PGPR dapat membantu tanaman dalam penyerapan unsur hara fosfor sehingga hasil produksi biji kacang tanah semakin meningkat. Menurut Luvitasari dan Islami (2018) menyatakan bahwa bakteri pelarut P pada tanah yang dipupuk dengan bantuan

fosfat dapat meningkatkan jumlah dan berat kering bintil akar serta hasil biji tanaman yang toleran masam (bayam, kacang panjang, dan jagung). Dari hasil penelitian Irfan (2013) menyatakan bahwa pengaplikasian rhizobakteri mampu meningkatkan berat kering umbi bawang merah karena rhizobakteri mampu menghasilkan IAA dan dapat berasosiasi dengan tanaman serta membantu proses dekomposisi bahan-bahan organik dalam tanah sehingga penyerapan hara oleh tanaman lebih sempurna yang berpengaruh pada produktifitas tanaman.

4.2.2. Pengaruh Perlakuan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah

4.2.2.1 Komponen Pertumbuhan

Pada perlakuan pupuk kandang sapi, jumlah daun terbanyak terdapat pada 15 ton ha⁻¹. Ketersediaan bahan organik dalam tanah mampu memberikan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman untuk tumbuh. Salah satunya adalah unsur hara N yang diperlukan pertumbuhan dan perkembangan jaringan tubuh tanaman. Hartatik dan Widowati (2015) menyatakan bahwa unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang sapi yakni N 0,3%, P₂O₅ 0,2%, K₂O 0,15%, dan CaO 0,2%. Dengan adanya pemberian pupuk kandang sapi yang memiliki berbagai unsur hara diantaranya unsur hara N akan mampu mempengaruhi pertumbuhan tanaman kacang tanah. Menurut Sayekti et al., (2016) nitrogen mempunyai peranan dalam sintesis protein untuk pertumbuhan tanaman termasuk pertumbuhan daun. Tanaman yang mengalami kekurangan unsur hara N akan mengalami pelambatan dalam proses pertumbuhannya. Karena peran nitrogen pada tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan bagian tanaman termasuk batang, cabang, dan daun.

Pada perlakuan pupuk kandang sapi, perlakuan dosis 15 ton ha⁻¹ memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap dosis 10 ton ha⁻¹ dan 5 ton ha⁻¹ namun berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol. Berat basah tanaman akibat pemberian pupuk kandang sapi memberikan hasil yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal ini dikarenakan kandungan unsur hara N di dalam pupuk kandang sapi mempengaruhi pertumbuhan tanaman baik dari segi batang maupun daun. Jumlah daun yang banyak akan mempengaruhi berat suatu tanaman. Menurut Martajaya (2002), tanaman yang memiliki kandungan unsur hara N cukup akan membuat daun tumbuh besar dan

memperluas permukaannya. Permukaan daun yang luas memungkinkan tanaman menyerap cahaya matahari lebih banyak sehingga proses fotosintesi berlangsung lebih cepat serta fotosintat yang terbentuk akan terakumulasi pada berat tanaman.

Pada perlakuan pupuk kandang sapi memberikan hasil yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan kontrol dalam meningkatkan berat kering tanaman. Berdasarkan hasil penelitian Fikdalillah dan Wahyudi (2016) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi mampu meningkatkan berat kering suatu tanaman. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk kandang dapat memperbaiki aerasi dan drainase tanah, mempertahankan kandungan air dalam tanah serta menurunkan berat isi tanah sehingga konsistensi tanah menjadi gembur yang memungkinkan akar dapat tumbuh lebih baik.

4.2.2.2 Komponen Hasil

Pada perlakuan pupuk kandang sapi dengan berbagai dosis memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap jumlah polong tanaman. Hal ini diduga pengaruh dari kandungan unsur hara cukup sehingga berpengaruh pada pertumbuhan organ vegetatif yang berkembang baik sehingga berdampak pada fase generatif. Menurut Velayati et al., (2018) pemberian pupuk kandang sapi menyebabkan unsur hara yang dibutuhkan tersedia dengan baik dan kondisi tanah yang lebih baik secara kimia, fisika, dan biologi sehingga ginofor mampu menembus tanah dengan baik yang dapat menjadikan jumlah polong mengalami peningkatan.

Pada perlakuan pupuk kandang sapi dengan berbagai dosis memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap jumlah polong isi tanaman. Jumlah polong isi tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Arisana et al., (2017) menyatakan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹ menunjukkan persentase polong lebih tinggi dibandingkan 10 ton ha⁻¹ dan perlakuan kontrol pada tanaman kacang hijau. Hal ini diduga karena unsur hara yang tersedia dalam pupuk mampu membantu tanaman dalam pengoptimalan proses pengisian polong. Proses pengisian polong sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara pada tanaman. Menurut Aslamiah dan Sularno (2017) tanaman kacang tanah membutuhkan unsur hara kalium dan

fosfor dalam peningkatan jumlah polong isi yakni kalium untuk pembentukan biji dan fosfor untuk pemasakan biji.

Pada perlakuan pupuk kandang sapi dengan berbagai dosis memberikan pengaruh nyata dibandingkan perlakuan kontrol dalam peningkatan berat basah polong tanaman. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Usboko et.al., (2017) menyatakan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi dengan dosis 10-15 ton ha⁻¹ akan menghasilkan berat basah polong per petak terberat pada tanaman buncis. Hal ini diduga karena pemberian dosis pupuk kandang sapi pada tanaman mampu memperbaiki kondisi fisik dan kimia tanah serta membantu akar dalam menyerap air dan unsur hara secara maksimal sehingga akan menunjang pertumbuhan tanaman.

Pada perlakuan pupuk kandang sapi dengan berbagai dosis memberikan pengaruh yang berbeda nyata bila dibandingkan perlakuan kontrol terhadap berat kering polong per petak. Hal ini sesuai dengan penelitian Velayati et al., (2018) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 10 ton ha⁻¹, 20 ton ha⁻¹ dan 40 ton ha⁻¹ menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan kontrol dalam peningkatan berat kering polong tanaman. Hal ini diduga karena banyaknya jumlah ginofor yang terbentuk akibat terpenuhinya kebutuhan hara bagi tanaman sehingga semakin banyak pula jumlah polong yang dihasilkan tanaman. Pemberian pupuk kandang sapi dapat memenuhi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman kacang tanah sehingga akan meningkatkan jumlah polong dan berat kering polong tanaman. Selain itu pupuk kandang sapi juga dapat memperbaiki aerasi serta mempermudah penetrasi akar.

4.2.1. Interaksi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah

Pertumbuhan tanaman adalah suatu proses bertambahnya ukuran, jumlah, bentuk, volume tanaman yang ditandai dengan terbentuknya suatu organ pada tanaman. Pertumbuhan tanaman yang baik dan maksimal dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya unsur hara di dalam tanah harus mencukupi dan mampu diserap oleh tanaman. Pertumbuhan tanaman kacang tanah akibat dari kombinasi perlakuan PGPR dengan pupuk kandang sapi menunjukkan adanya

interaksi pada parameter pertumbuhan tanaman yaitu tinggi tanaman dan luas daun tanaman. Sedangkan pada parameter pengamatan jumlah daun, bobot basah, dan bobot kering tidak terjadi interaksi antar kedua faktor, tetapi memberikan pengaruh secara nyata. Pada parameter tinggi tanaman didapatkan hasil bahwa adanya interaksi antara perlakuan PGPR dan pupuk kandang sapi pada pengamatan umur 45 hst. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan PGPR 15 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 15 ton ha^{-1} memberikan hasil yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pemberian PGPR yang semakin tinggi dapat membantu tanaman dalam penyerapan dan pemanfaatan unsur hara N secara optimal sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Iswati (2012) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi PGPR yang diberikan, maka pengaruhnya terhadap tinggi tanaman tomat juga akan semakin tinggi sehingga berpengaruh terhadap peningkatan hasil produksi tanaman tomat. Kemampuan PGPR dalam penyerapan dan pengoptimalan unsur hara N sangat berpengaruh pada fase vegetatif tanaman. Tanaman yang kekurangan unsur hara nitrogen akan tumbuh lambat dan kerdil. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Cummings (2009) yang menyatakan bahwa PGPR mampu membantu dalam menyediakan unsur N bagi tanaman dengan cara memfiksasi N_2 dari udara dan mampu mengubah N menjadi NO_3^- sehingga tersedia bagi tanaman dan memperkecil kehilangan N bagi tanaman sehingga tanaman dapat mencukupi kebutuhan akan N dalam proses pertumbuhannya. Dari hasil analisis ragam diketahui bahwa kombinasi perlakuan PGPR dan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata dalam pertumbuhan tanaman terutama pada parameter tinggi tanaman. Interaksi ini terjadi karena pupuk kandang sapi akan menjadi bahan organik di dalam tanah serta sebagai nutrisi bagi mikroorganisme PGPR dalam melakukan aktivitas serta bertahan dalam lingkungan rizosfer. Ketersediaan bahan organik dapat membantu PGPR dalam menjalankan tugas dan fungsinya sehingga akan berdampak pada tinggi tanaman. (Ningram et al., 2017). Semakin tinggi PGPR yang diberikan pada tanaman maka semakin cepat pula proses dekomposisi pupuk kandang menjadi bahan organik, sehingga bahan organik ini mampu berperan sebagai penyuplai unsur hara bagi

tanaman. Hal ini tidak terlepas dari peran bakteri dalam PGPR yang bersifat dekomposer. (Wahyuningsih et.al., 2017).

Pada parameter luas daun tanaman didapatkan hasil bahwa adanya interaksi antara perlakuan PGPR dan pupuk kandang sapi pada pengamatan umur 45 hst. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan PGPR 15 mL^{-1} dan pupuk kandang sapi 10 ton ha^{-1} memberikan hasil yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena kemampuan PGPR sebagai penyedia dan mengubah konsentrasi hormon bagi tanaman. Menurut Wahyuningsih et al., (2017) menyatakan bahwa semakin tinggi PGPR yang diberikan ke tanaman maka akan mempercepat proses dekomposisi pupuk kandang sapi menjadi bahan organik sehingga mampu berfungsi sebagai penyuplai unsur hara bagi tanaman.

Pada parameter pertumbuhan seperti jumlah daun, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman dan semua parameter komponen hasil kecuali bobot 100 biji, tidak terjadi interaksi antara PGPR dan pupuk kandang sapi. Hal ini bisa terjadi karena disebabkan oleh berbagai faktor. Menurut Chaerunnisa et al., (2018) menyatakan bahwa kurangnya jumlah konsentrat PGPR dan frekuensi pemberian yang diaplikasikan ke lahan percobaan sehingga belum dapat meningkatkan secara signifikan hasil panen berupa bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman. Konsentrasi dapat ditingkatkan tergantung pada kebutuhan tanaman dan kondisi tanah. Populasi bakteri PGPR dalam rizosfer tanaman dan pada tanah yang tidak dibudidayakan umumnya rendah. Seringkali inokulasi tanah atau biji tidak memperbaiki situasi sehingga untuk memperbaiki keterbatasan populasi bakteri dianjurkan dilakukan pemberian PGPR yang berulang selama tahap pertumbuhan yang berbeda guna meningkatkan jumlah bakteri di dalam tanah (Rao, 2007). Ketersediaan bakteri PGPR dengan jumlah banyak akan mempercepat dalam melakukan proses dekomposisi pupuk kandang sapi sehingga dapat diserap oleh tanaman secara optimal yang akan berpengaruh pada peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah. Selain itu dapat juga disebabkan oleh proses fiksasi N_2 yang kurang optimal oleh bakteri yang terdapat dalam PGPR. Fiksasi N_2 dipengaruhi oleh faktor lingkungan antara lain nutrisi mineral. Fiksasi N_2 secara biologis diperantrai oleh enzim nitrogenase yang terdiri

dari suatu protein Fe dan Mo-Fe sehingga penambahan unsur hara besi atau belerang pada tanah yang memiliki kandungan unsur hara mikro yang rendah sangat diperlukan guna memenuhi kebutuhan mineral organisme pemfiksasi N_2 (Rao, 2007). Menurut Husen dan Saraswati (2003) menyatakan bahwa peningkatan hasil panen yang seragam pada kondisi lapangan tidak selalu dapat diperoleh. Hal ini dikarenakan oleh jumlah konsentrasi AIA di dalam tanaman. Asam Indol Asetat (AIA) merupakan bentuk aktif dari hormon auksin yang berperan meningkatkan kualitas dan hasil panen. Pengaruh negatif pemberian AIA yang berlebihan bagi pertumbuhan tanaman banyak dilaporkan. Inokulasi berbagai isolat PGPR penghasil AIA pada tanaman cabai menunjukkan respon negatif tanaman baik pada media steril dan nonsteril. Kedua kondisi yang berbeda mengindikasikan bahwa terdapat mekanisme lain yang tanaman berkaitan dengan peningkatan konsentrasi AIA sehingga menghambat pertumbuhan dan hasil panen tanaman.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Terjadi interaksi antara pemberian PGPR dan pupuk kandang sapi terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman, luas daun tanaman dan bobot 100 biji.
2. Hasil panen kacang tanah per hektar dengan perlakuan PGPR konsentrasi 5 mL⁻¹ dan 15 mL⁻¹ memberikan peningkatan sebesar 5,3% terhadap perlakuan kontrol. Sedangkan konsentrasi 10 mL⁻¹ memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol.
3. Hasil panen kacang tanah per hektar dengan perlakuan dosis pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹ memberikan peningkatan sebesar 5,3% terhadap perlakuan kontrol. Sedangkan dosis 5 ton ha⁻¹ dan 10 ton ha⁻¹ memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut terhadap pengaruh pemberian PGPR dan pupuk kandang sapi pada komoditas yang berbeda agar dapat diketahui respon pertumbuhan dan hasil pada tanaman lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, S., Magfoer, M. D., dan Haryono, D. 2018. Pengaruh Kompos Ampas Sagu Dan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). Buana Sains. 18(1): 11-20
- Arisana, P. J., Armaini., dan Ariani, E. 2017. Pengaruh Pupuk Kandang Sapi Dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Jagung Semi (Baby Corn) Dan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Pada Pola Tumpangsari. JOM FAPERTA. 4(1)
- Aslamiah dan Sularno. 2017. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Tanah Terhadap Penambahan Konsentrasi Pupuk Organik Dan Pengurangan Dosis Pupuk Anorganik. Prosiding Seminar Nasional 2017. Fak. Pertanian UMJ. Hal: 115-126
- Badan Pusat Statistik. 2015. Produktivitas Tanaman Pangan. <https://www.bps.go.id>. Diakses pada 16 November 2017.
- Bhatnagar A. and Bhatnagar M. 2005. Microbial Diversity In Desert Ecosystems. Curr. Sci. Vol 89 (1). P : 91-100
- Boote, K.J. 1982. Growth stages of peanut (*Arachis hypogaea* L.). Peanut Sci. 9:35–39.
- Chaerunnisa. S. S., Suryanto, A., Sugito, Y. 2018. Pengaruh PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan Dosis Pupuk Urea Pada Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* var. Alboglabra. Jurnal Produksi Tanaman. 6(8): 1952-1959
- Cummings, S. P. 2009. The Application of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) In Low Input And Organic Cultivation of Gramineaceous Crops; Potensial and Problems. Environmental Biotechnology. 5(2): 43-50
- Fachruddin, Iisdiana. 2000. Budidaya Kacang-Kacangan . Kanisius, Yogyakarta.
- Febrianty, L. E., Martosudiro, M., dan Hadiastono, T. 2015. Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Terhadap Infeksi *Peanut Stripe Virus* (PSTV), Petumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Gajah. Jurnal HPT. 3(1)
- Fikdalillah., Muh. Basir., dan Wahyudi, I. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi Terhadap Serapan Fosfor dan Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brassica pekinensis*) Pada Entisols Sidera. e-J. Agrotekbis 4(5): 491-499
- Handoko, H.B. 2008. Pachypodium – Panduan Lengkap Merawat dan Membudidayakan Pachypodium Anda Agar Tumbuh Prima. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hartatik, W. dan Widowati, L.R. 2004. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balittanah. Available at <http://balittanah.litbang.pertanian.go.id>. Diakses Pada 21 Februari 2018.
- Husen, E. and R. Saraswati. 2003. Effect of IAA-producing Bacterian on The Growth of Hot Pepper. *Journal of Microbiol.* 8(1): 22-26.

- Irfan, M. 2013. Respon Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Terhadap Zat Pengatur Tumbuh Dan Unsur Hara. Jurnal Agroteknologi. 3(2): 35-40
- Iswati, R. 2012. Pengaruh Dosis Formula PGPR Asal Perakaran Bambu terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* syn). Jurnal Agroteknotropika. 1(1): 9-12.
- Kloepper, J.W., C-M. Ryu and S. Zhang . 2004. Induced Systemic Resistance and Promotion of Plant Growth by *Bacillus* spp. Journal of Phytopathology. 94 (11): 1259-1266.
- Leki, W., Lelang, M. A., Taolin, R. I. C. O. 2015. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung (*Zea mays* L.) yang Ditumpangsarikan Dengan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Savana Cendana. 1(1): 17-23
- Luvitasari, D. I., dan Islami, T. 2018. Pengaruh Konsentrasi Pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merril). Jurnal Produksi Tanaman. 6(7): 1336-1343
- Maesarah, M. J. 2016. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Ayam Dan Sapi Terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Di Lahan Pasir Pantai. Fakultas Pertanian Universitas Pgri Yogyakarta.
- Marom, N., Rizal., dan Bintoro, M. 2017. Uji Efektivitas Waktu Pemberian dan Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) terhadap Produksi dan Mutu Benih Kacang Tanah. Vol 1 (2). Hal. 196
- Martajaya, M. 2002. Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata Stury) Ynag Dipupuk Dengan Pupuk Organik dan Anorganik Pada Saat Yang Berbeda. Fak. Pertanian Universitas Mataram
- Marzuki, R. 2007. Bertanam Kacang Tanah. Penebar Swadaya, Jakarta.
- McMilan, S. 2007. Promoting Growth With PGPR. The Canadian Organic Grower : 32-34
- Melati, M. dan Andriyani, W. 2005. Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Hijau *Calopogonium mucunoides* Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Panen Mudan yang Dibudidayakan Secara Organik. Bul. Agron. (33) (2): 8-15.
- Moraditochae, M., Azarpour, E., dan Bozorgi, H. R. 2014. Response of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) To Their Integrated Biofertilizer, Chemical Nitrogen Fertilizer And Plant Density. Indian Jornal of Fundamental and Applied Life Sciences. 4(1): 105-110
- Ningrum, W. A., Wicaksono, K. P., dan Tyasmoro, S. Y. 2017. Pengaruh Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Dan Pupuk Kandang Kelinci Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*). Jurnal Produksi Tanaman. 5(3): 433-440
- Pasaribu, P. K., Barus, A., dan Mariati. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaeae* L.) Dengan Pemberian Pupuk Kandang Sapi

dan Pupuk fosfat. Jurnal Online Agroekoteknologi. Vol 2 (4). P : 1392-1394

Pitojo, S. 2005. Benih Kacang Tanah. Kanisius, Yogyakarta

Rahmania, A. A., Pratiwi, H., dan Harnowo, D. 2015. Budidaya Kacang Tanah. Monograf Balitkabi. Malang. Available at <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id>. Diakses pada 23 Januari 2018.

Raka, I. G.N., Khalimi, K., Nyana, I. D. N., dan Siadi, I. K. 2012. Aplikasi Rizobakteri *Pantoea agglomerans* Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays*, L.) Varietas Hibrida BISI-2. AGROTROP. 2(1): 1-9

Rai, M. K. 2006. Handbook of Microbial Biofertilizer. Food Production Press. New York .

Rao, N. S. S. 2007. Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. UI Press. Jakarta

Rosyida dan Nugroho, A.S. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk NPK Dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Terhadap Bobot Basah Dan Kadar Klorofil Daun Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). Bioma. 6(2)

Sayekti, R. S., Prajitno, D., dan Indradewa, D. 2016. Pengaruh Pemanfaatan Pupuk Kandang dan Kompos Terhadap Pertumbuhan Kangkung (*Ipomea retans*) dan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Pada Sistem Akuaponik. Jurnal Teknologi Lingkungan. 17(2): 108-117

Stefan, M., N., Munteanu, V., Stoleru dan M. Mihasan. 2013. Effects of inoculation with plant growth promoting rhizobacteria on photosynthesis, antioxidant status and yield of runner bean. Jurnal Romanian Biotechnological Letters. Vo. 18, No.2, 2013.

Suharja dan Sutarno. 2009. Biomass, Chlorophyll and Nitroegn Content of Leaves of Two Chili Pepper Varieties (*Capsicum annum*) in Different Fertilization Treatments. Nusantara Bioscience. 1(1): 9-16

Sumarno. 2015. Status Kacang Tanah di Indonesia. Monograf Balitkabi. Available at <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id>. Diakses pada 23 Januari 2018.

Susilowati. 2017. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Kandang Dan Frekuensi Pemberian Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.). Fakultas Pertanian UPN Veteran Yogyakarta.

Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius, Yogyakarta.

Trustinah. 2015. Morfologi dan Pertumbuhan Kacang Tanah. Monograf Balitkabi. Available at <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id>. Diakses pada 23 Januari 2018

Usboko, A., Lelang, M. A., dan Neonbeni, E. Y. 2017. Pengaruh Jenis Dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). Savana Cendana. 2(4): 62-64

Velayati, N. A., Herlina, N., dan Sugito, Y. 2018. Respon Dua Varietas Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Terhadap Dosis Pupuk Kandang Sapi. Jurnal Produksi Tanaman. 6(6): 1155-1163

Wahyuningsih, E., Herlina, N., dan Tyasmoro, S. Y. 2017. Pengaruh Pemberian PGPR (*Plnat Growth Promoting Rhizobacteria*) Dan Pupuk Kandang Kelinci Terhadap Petumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Jurnal Produksi Tanaman. 5(4): 591-599

Wigena, I. G. P., H. Siregar, Sudrajat, dan S. R. P. Sitorus. 2010. Desain Model Pengelolaan Kebun Kelapa Sawit Plasma Berkelanjutan Berbasis Sistem Pendekatan Dinamis (Studi Kasus Kebun Kelapa Sawit Plasma PTPN V Sei Pagar, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau). Jurnal Agro Ekonomi. 27(1): 81-108

