**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG DAN PGPR AKAR**

**PUTRI MALU TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL**

**TANAMAN KACANG TANAH (*Arachis hypogea* L.)**

***The Effect of Giving the Cowshed Fertilizer and PGPR Roots Mimosa***

***on Growth and the Yield of Peanut Plant (Arachis hypogea* L*.)***

**Fera Finalia**

Mahasiswa Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Almuslim

**ABSTRAK**

 Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang dan PGPR akar putri malu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah. Penelitian ini dilaksanakan di Gampong Mane Meujingki Kecamatan Juli Kabupaten Bireuen, pelaksanaan penelitian berlangsung dari bulan Agustus sampai bulan Oktober 2016. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 2 faktor yaitu pemberian pupuk kandang dan PGPR akar putri malu. Variabel yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah polong, jumlah bintil akar, dan bobot biji kering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang dan PGPR akar putri malu tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah polong, jumlah bintil akar dan bobot biji kering kacang tanah. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan pemberian pupuk kandang dan PGPR akar putri malu terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah polong, jumlah bintil akar dan bobot biji kering kacang tanah.

Kata kunci: Pupuk kandang, PGPR akar putri malu dan kedelai.

**PENDAHULUAN**

Kacang tanah (*Arachis* *hypogea* L.) merupakan salah satu sumber pangan yang cukup penting di Indonesia, yaitu sebagai sumber protein nabati. Kacang tanah juga sangat penting untuk dikembangkan karena dari segi produktivitasnya, kacang tanah yang dibudidayakan di Indonesia masih rendah, yaitu hanya sekitar 1 ton/ha. Tingkat produktivitas hasil yang dicapai ini baru setengah dari potensi hasil apabila dibandingkan dengan USA, China, dan Argentina yang sudah mencapai lebih dari 2.0 ton/Ha (Adisarwanto, 2000).

Menurut Suprapto (2001) beberapa kendala teknis yang mengakibatkan rendahnya produksi kacang tanah antara lain pengolahan tanah yang kurang optimal sehingga drainasenya buruk dan struktur tanahnya padat, kecukupan hara yang kurang optimal, serangan hama dan penyakit, penanaman varietas yang berproduksi rendah dan mutu benih yang rendah. Tanaman memerlukan unsur hara untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Ketersediaan unsur hara merupakan salah satu faktor penting bagi pertumbuhan dan produksi tanaman yang tinggi.

Upaya untuk mencapai produksi yang tinggi dapat melalui berbagai asupan sarana produksi seperti pupuk, hormon untuk memacu pertumbuhan. Namun demikian, penggunaan sarana produksi tersebut dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan sehingga untuk mengurangi masalah tersebut maka para perlu dicari alternatif teknologi yang murah, ramah lingkungan serta lebih menerapkan pertanian yang besifat organik yang mengarah kepada pertanian berkelanjutan demi menjaga kesuburan tanah serta mikroorganisme yang berada di dalam tanah, dengan demikian diharapkan mampu menambah peningkatan produksi hasil pertanian. Salah satu usaha untuk meningkatkan produktivitas kacang tanah dapat dilakukan dengan pemupukan yang tepat baik pupuk organik maupun pupuk hayati.

Pupuk organik dan pupuk hayati dengan bermacam-macam proses yang saling mendukung dalam menyuburkan tanah dan sekaligus mengkonservasi dan menyehatkan ekosistem tanah serta menghindarkan kemungkinan terjadinya pencemaran lingkungan (Wiguna, 2011). Salah satu pupuk organik yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk kandang. Pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah, menyediakan unsur makro (nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, dan belerang) dan mikro (besi, seng, boron, kobalt, dan molibdenium). Selain itu, pupuk kandang berfungsi untuk meningkatkan daya menahan air, aktivitas mikrobiologi tanah, nilai kapasitas tukar kation dan memperbaiki struktur tanah (Syekhfani, 2000). Pupuk kandang sapi memiliki keunggulan dibanding pupuk kandang lainnya yaitu mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa, menyediakan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman, serta memperbaiki daya serap air pada tanah (Hartatik dan Widowati, 2010).

Selain penggunaan pupuk kandang, untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman kacang tanah dapat dilakukan dengan pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). PGPR merupakan kelompok bakteri menguntungkan yang secara aktif mengkolonisasi *rhizosfer* yang berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen dan kesuburan tanah (Rahni, 2012). Mekanisme PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman belum sepenuhnya dipahami. Namun, para peneliti telah melaporkan bahwa mekanisme PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan di antaranya meningkatkan penyerapan air dan unsur hara tanaman, fiksasi nitrogen, menghasilkan hormon tumbuh, melarutkan fosfat, menghasilkan antibiotik yang dapat digunakan untuk menekan pertumbuhan patogen tanaman dan menginduksi ketahanan tanaman secara sistemik (Anisa, 2011).

Salah satu formula PGPR yang diintroduksi ke pertanaman budidaya dapat bersumber dari perakaran bambu, rumput gajah dan putri malu. PGPR yang bersumber pada akar rumpun bambu, rumput gajah yang mengandung bakteri *Pseudomonas flourenscens, Bacillus polymixa*. Sedangkan pada rizosfir putri malu diduga terdapat mikroorganisme berperan sebagai PGPR dan mempunyai potensi untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Iswati, 2012).

Berdasarkan uraian diatas, penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan PGPR Akar Putri Malu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah ”.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di Mane Meujingki Kecamatan Juli Kabupaten Bireuen dengan ketinggian tempat berada ± 72 meter diatas permukaan laut, pelaksanaan penelitian berlangsung dari bulan Agustus sampai bulan Oktober 2016.. Bahan yang digunakan adalah benih tanaman kacang tanah, pupuk kandang dan PGPR akar putri malu. Sedangkan alat yang digunakan yaitu cangkul, gembor, garu, alat tulis, timbangan digital dan kamera digital. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial terdiri dari 2 faktor yaitu pemberian pemberian Pupuk Kandang (K) dan PGPR akar putri malu (P). Setiap perlakuan diulang 3 kali ulangan sehingga terdapat 48 plot percobaan. Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu : tinggi tanaman (cm), jumlah polong, jumlah bintil akar dan bobot biji kering (gram).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang**

**Tinggi Tanaman**

Hasil pengamatan rata-rata tinggi tanaman kacang tanah pada umur 15, 30 dan 45 HST disajikan pada Lampiran 1, 3 dan 5. Hasil analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 2, 4 dan 6. Rata-rata tinggi tanaman kacang tanah pada umur 15 HST, 30 HST dan 45 HST ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Tinggi Tanaman pada 15 HST, 30 HST dan 45 HST Akibat Pemberian Pupuk Kandang

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) |
| 15 HST | 30 HST | 45 HST |
| K0 (Kontrol)  | 4,04 | 11,46 | 15,42 |
| K1 (P.Kandang (1,2 Kg/Plot)) | 4,13 | 9,81 | 12,54 |
| K2 (P.Kandang (1,8 Kg/Plot)) | 3,85 | 10,24 | 12,74 |
| K3 (P.Kandang (2,4 Kg/Plot)) | 4,33 | 10,86 | 14,07 |

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang dengan dosis yang

berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kacang tanah. Diduga kondisi lingkungan ketika penelitian tidak mendukung dikarenakan kemarau sehingga terbatasnya sumber air menyebabkan perakaran tanaman kacang tanah tidak berkembang sempurna, sehingga tidak mampu menyerap unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang secara maksimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Kartasapoetra *et al* (2004) yang menyatakan bahwa faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, radiasi matahari dan pH memengaruhi kerja mikroorganisme, sehingga kurang maksimal dalam melakukan perombakan, akibatnya proses dekomposis terhambat yang akhirnya berpengaruh terhadap unsur hara yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

**Jumlah Polong**

Hasil pengamatan rata-rata jumlah polong kacang tanah disajikan pada Lampiran 7. Hasil analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 8. Rata-rata jumlah polong kacang tanah ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Polong Kacang Tanah Akibat Pemberian Pupuk Kandang

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Jumlah Polong |
| K0 (Kontrol)  | 10,22 |
| K1 (P.Kandang (1,2 Kg/Plot) | 9,44 |
| K2 (P.Kandang (1,8 Kg/Plot) | 9,11 |
| K3 (P.Kandang (2,4 Kg/Plot) | 10,50 |

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang dengan dosis yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman kacang tanah. Hal ini diduga karena dipengaruhi oleh lambatnya proses penyerapan unsur hara yang terdapat pada pupuk kandang terjadi karena tekstur pupuk kandang yang padat. Hal ini sesuai dengan pendapat Lingga (2005) yang menyatakan bahwa pupuk kandang terdiri dari 67% bahan pupuk padat dan 33% bahan cair.

Dikarenakan kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan kacang tanah belum tercukupi dan kondisi tanah yang kurang secara kimia, fisik, dan biologi, sehingga ginofor tidak dapat menembus tanah dengan baik sehingga menjadikan jumlah polong tidak terlalu banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Suwardjono (2006) bahwa pembentukan polong kacang tanah dipengaruhi oleh kondisi sifat fisik tanah.

**Jumlah Bintil Akar**

Hasil pengamatan rata-rata jumlah bintil akar kacang tanah disajikan pada Lampiran 9. Hasil analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 10. Rata-rata jumlah bintil akar kacang tanah ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Bintil Akar Kacang Tanah Akibat Pemberian Pupuk Kandang

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Jumlah Bintil Akar |
| K0 (Kontrol)  | 43,43 |
| K1 (P.Kandang (1,2 Kg/Plot) | 46,03 |
| K2 (P.Kandang (1,8 Kg/Plot) | 45,43 |
| K3 (P.Kandang (2,4 Kg/Plot) | 49,63 |

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang dengan dosis yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar tanaman kacang tanah. Walaupun tidak berpengaruh nyata, pemberian pupuk kandang memberikan hasil yang berbeda dengan tanpa penggunaan pupuk kandang (K0). Jumlah bintil akar terendah dijumpai pada perlakuan tanpa pupuk kandang (K0), sedangkan jumlah bintil akar tertinggi dijumpai pada perlakuan pupuk kandang dengan konsentrasi 2,4 Kg/Plot (K3).

Hal ini diduga pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan jumlah bakteri rhizobium yang ada di dalam tanah dimana bakteri akan berkembang dengan baik selanjutnya menginfeksi akar tanaman sehingga membentuk bintil akar efektif. Hal ini sesuai dengan pendapat Singh *et al* (2008) semakin tinggi jumlah bahan organik, populasi mikroorganisme juga semakin tinggi, sehingga berpengaruh terhadap besarnya bintil akar dan jumlah bintil akar.

**Bobot Biji Kering**

Hasil pengamatan rata-rata bobot biji kering kacang tanah disajikan pada Lampiran 11. Hasil analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 12. Rata-rata bobot biji kering kacang tanah ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Bobot Biji Kering Kacang Tanah Akibat Pemberian Pupuk Kandang

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Bobot Biji Kering (Gram) |
| K0 (Kontrol)  | 5,71 |
| K1 (P.Kandang (1,2 Kg/Plot) | 6,52 |
| K2 (P.Kandang (1,8 Kg/Plot) | 5,40 |
| K3 (P.Kandang (2,4 Kg/Plot) | 6,39 |

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang dengan dosis yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap bobot biji kering kacang tanah tanaman kacang tanah. Hal ini diduga pemberian pupuk kandang belum dapat memperbaiki memperbaiki sifat fisik kimia dan biologi tanah karena pupuk kandang membutuhkan proses dekomposisi yang lama, sehingga jumlah bintil akar tanah kacang tanah tidak tumbuh maksimal yang akhirnya mempengaruhi jumlah hasil panen sebagaimana yang tercermin pada berat biji kering.

Bobot kering biasanya dijadikan indikator bahwa semakin baik pertumbuhan tanaman makin baik pula bobot kering tanamannya. Menurut Sitompul dan Guritno (2005) bahwa berat 100 biji merupakan salah satu parameter pengamatan yang erat hubungannya dengan produksi yang dicapai. Bila berat 100 biji tinggi maka semakin banyak pula hasil yang akan diperoleh. Menurut Soegiman (2010), suatu tanaman akan tumbuh dan mencapai tingkat produksi tinggi apabila unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam keadaan cukup dan berimbang dalam tanah. Meningkatnya unsur hara akan menghasilkan protein lebih banyak dan meningkatkan fotosintesis pada tanaman, sehingga ketersediaan karbohidrat akan meningkat yang dapat digunakan untuk memproduksi biji lebih banyak.

**Pengaruh Pemberian PGPR Akar Putri Malu**

**Tinggi Tanaman**

Hasil pengamatan rata-rata tinggi tanaman kacang tanah pada umur 15, 30 dan 45 HST disajikan pada Lampiran 1, 3 dan 5. Hasil analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 2, 4 dan 6. Rata-rata tinggi tanaman kacang tanah pada umur 15 HST, 30 HST dan 45 HST ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Tinggi Tanaman pada 15 HST, 30 HST dan 45 HST Akibat Pemberian PGPR Akar Putri Malu

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) |
| 15 HST | 30 HST | 45 HST |
| P0 (Kontrol)  | 4,01 | 9,79 | 12,06 |
| P1 (PGPR (5 cc/ Liter Air) | 3,16 | 10,90 | 13,88 |
| P2 (PGPR (7,5 cc/ Liter Air) | 3,16 | 11,38 | 14,75 |
| P3 (PGPR (10 cc/ Liter Air) | 2,94 | 10,29 | 14,08 |

Tabel 6 di atas menunjukkan bahwa pemberian PGPR akar putri malu dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kacang tanah. Hal ini diduga PGPR tidak bekerja secara maksimal untuk menstimulasi pertumbuhan tanaman kacang, dikarenakan hara yang tersedia di dalam tanah masih sedikit, sehingga fungsi PGPR sebagai penyedia zat pengatur tumbuh yang mempercepat proses penyerapan hara tidak dapat berfungsi. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Wahyudi (2009) bahwa fungsi PGPR hanya dapat membantu merangsang pembentukan ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) dan mempercepat penyerapan unsur hara oleh tanaman. Suatu tanaman apabila kekurangan unsur hara akan mengalami gangguan pertumbuhan. Lingga dan Marsono (2005) menyatakan bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman sangat dipengaruhi oleh hara yang tersedia, pertumbuhan dan hasil akan optimal jika unsur hara yang tersedia dalam keadaan cukup dan seimbang.

**Jumlah Polong**

Hasil pengamatan rata-rata jumlah polong kacang tanah disajikan pada Lampiran 7. Hasil analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 8. Rata-rata jumlah polong kacang tanah ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Jumlah Polong Kacang Tanah Akibat Pemberian PGPR Akar Putri Malu

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Jumlah Polong |
| P0 (Kontrol)  | 8,04 |
| P1 (PGPR (5 cc/ Liter Air) | 10,33 |
| P2 (PGPR (7,5 cc/ Liter Air) | 10,26 |
| P3 (PGPR (10 cc/ Liter Air) | 10,64 |

Tabel 7 di atas menunjukkan bahwa pemberian PGPR akar putri malu dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman kacang tanah. Rendahnya polong yang dihasilkan diduga disebabkan oleh faktor lingkungan, karena faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap jumlah polong dan pengisian biji dalam polong seperti kemarau yang berkepanjangan menyebabkan jumlah polong yang dihasilkan sedikit, sebagian polong menjadi busuk dikarenakan kekurangan air dan terserang oleh jamur. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Adisarwanto (2008) bahwa periode pengisian biji merupakan periode paling kritis dalam masa pertumbuhan kacang tanah. Apabila terdapat gangguan dalam periode ini akan berakibat ukuran biji menjadi lebih kecil dan jumlah biji dalam polong menjadi lebih sedikit.

Walaupun tidak berpengaruh nyata, pemberian PGPR akar putri malu memberikan hasil yang berbeda dengan tanpa penggunaan PGPR akar putri malu (P0). Jumlah polong kacang tanah terendah dijumpai pada perlakuan tanpa PGPR akar putri malu (P0), sedangkan jumlah polong kacang tanah tertinggi dijumpai pada perlakuan PGPR akar putri malu dengan konsentrasi 10 cc/ Liter Air (P3). Hal ini diduga pemberian PGPR akar putri malu dapat mempengaruhi hasil jumlah polong. Sesuai dengan hasil penelitian Triadiati (2013) bahwa PGPR akar putri malu efektif mempengaruhi pembentukan polong. Polong yang telah terbentuk selanjutnya akan diisi oleh fotosintat sehingga terbentuklah biji.

**Jumlah Bintil Akar**

Hasil pengamatan rata-rata jumlah bintil akar kacang tanah disajikan pada Lampiran 9. Hasil analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 10. Rata-rata jumlah bintil akar kacang tanah ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Jumlah Bintil Akar Kacang Tanah Akibat Pemberian PGPR Akar Putri Malu

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Jumlah Bintil Akar |
| P0 (Kontrol)  | 47,81 |
| P1 (PGPR (5 cc/ Liter Air) | 42,04 |
| P2 (PGPR (7,5 cc/ Liter Air) | 51,93 |
| P3 (PGPR (10 cc/ Liter Air) | 42,74 |

Tabel 8 di atas menunjukkan bahwa pemberian PGPR akar putri malu dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar tanaman kacang tanah. Hal ini diduga disebabkan oleh keadaan lingkungan yang tidak mendukung seperti hujan yang terjadi secara terus-menerus selama seminggu yang dapat mengganggu pertumbuhan akar. Salah satu kekhasan dari sistem perakaran tanaman kacang tanah adalah adanya interaksi simbiosis antara nodul akar (*Rhizobium japonicum*) dengan akar yang menyebabkan terbentuknya bintil akar. Bintil akar sangat berperan dalam proses fiksasi N2 yang sangat dibutuhkan tanaman kacang tanah untuk kelanjutan pertumbuhannya (Adisarwanto 2008). Dan juga disebabkan oleh jumlah bakteri *Rhizobium* yang masih sedikit serta rendahnya serapan unsur hara yang bisa memperbanyak bintil akar tanaman seperti Ca dan Mg sehingga menyebabkan bakteri *Rhizobium* kurang dapat berkembang dan bintil akar yang terbentuk sedikit.

**Bobot Biji Kering**

Hasil pengamatan rata-rata bobot biji kering kacang tanah disajikan pada Lampiran 11. Hasil analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 12. Rata-rata bobot biji kering kacang tanah ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata Bobot Biji Kering Kacang Tanah Akibat Pemberian PGPR Akar Putri Malu

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Bobot Biji Kering (Gram) |
| P0 (Kontrol)  | 4,87 |
| P1 (PGPR (5 cc/ Liter Air) | 5,98 |
| P2 (PGPR (7,5 cc/ Liter Air) | 6,49 |
| P3 (PGPR (10 cc/ Liter Air) | 6,68 |

Tabel 9 di atas menunjukkan bahwa pemberian PGPR akar putri malu dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap berat biji kering tanaman kacang tanah. Walaupun tidak berpengaruh nyata, pemberian PGPR akar putri malu memberikan hasil yang berbeda dengan tanpa penggunaan PGPR akar putri malu (P0) dan perlakuan tertinggi dijumpai pada pemberian PGPR akar putri malu dengan konsentrasi 10 cc/liter air (P3). Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Kishore *et al*. (2005) yaitu pemberian PGPR pada tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman dibandingkan dengan kontrol (tanpa pemberian PGPR).

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian pupuk kandang tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah polong, jumlah bintil akar dan bobot biji kering kacang tanah.
2. Pemberian PGPR akar putri malu tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah polong, jumlah bintil akar dan bobot biji kering kacang tanah.
3. Tidak terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan pemberian pupuk kandang dan PGPR akar putri malu terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah polong, jumlah bintil akar dan bobot biji kering kacang tanah..

**DAFTAR PUSTAKA**

Adisarwanto, T. 2008. *Meningkatkan Produksi Kacang Tanah di Lahan Sawah dan Lahan Kering*. Penebar Swadaya. Jakarta

Anisa, Y. 2011. *Pengaruh Mulsa dan PGPR Terhadap Insidensi Penyakit Busuk Pangkal Batang (sclerotium rolfsii sacc.) pada Tanaman Kedelai (Glycine max (L) Merill)*. Bogor.

Aryantha, I.N.P., D.P. Lestari dan N.P.D. Pangesti. 2004. *Potensi Isolat Bakteri Penghasil IAA dalam Peningkatan Pertumbuhan Kecambah Kacang Hijau pada Kondisi Hidroponik*. Jurnal Mikrobiologi Indonesia. Vol. 9(2). P : 43-46.

Barber, S. A. 2000. *Soil Nutrient Bio-availability* : A Mechanistic Approach. John Willey & Sons. pp. 20-21.

Bhatnagar A. and Bhatnagar M. 2005 : Microbial Diversity in Desert Ecosystems. Curr. Sci. Vol.8(9). P : 91-100.

Cattelan, A.J., P.G. Hartel dan J.J. Fuhrmann. 2000. Screening for Plant Growth–

Promoting Rhizobacteria to Promote Early Soybean Growth. Soil Sci. Soc. Am.J. Vol.6(3). P : 1670–1680.

Deptan, 2006. Budidaya Kacang Tanah Tanpa Olah Tanah, availableat;http://www.deptan.go.id/teknologi/tp/tkcgtanah1.htm [21 Agustus 2015.

Egamberdiyeva, D. 2007. The effect of PGPR on Growth and Nutrient Uptake of Maize in Two Different Soils. Applied Soil Ecology. Vol.36(1). P : 184-189.

Hartatik, W. dan Widowati, L. 2010. Pupuk Kandang. <http://www.balittanah>. litbang.deptan.go.id. Diakses tanggal 01 Januari 2016

Husen, E., R. Saraswati dan R.D. Hastuti. 2008. Rizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman. www.nuance.com

Iswati, Rida, 2012. *Pengaruh Dosis Formula PGPR Asal Perakaran Bambu terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (Solanum lycopersicum syn).* Laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.

Kartasapoetra, Ance Gunarsih. 2004. *Klimatologi Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman*. Jakarta: Bumi Aksara.

Kurniawan, R. 2014. *Pengaruh Penggunaan Pemberian Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah*. Jurnal Agribisnis. Juni 2014. Vol. 3 No. 1. Jakarta

Kishore, G. K., S. Pande, and A.R. Podile. 2005. *Phylloplane bacteria increase seedling emergence, growth and yield of field* –grown groundnut.

Lingga, P dan Marsono, (2005), *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya: Jakarta.

Premono, M.E. dan W.E. Widayanti. 2000. *Dampak Sipramin terhadap Sifat Tanah: Pengaruh Akumulasi Sipramin Tahun Ke Dua pada Tanah Bera dan Ditanami Tebu*. *Dalam* Prosiding Seminar Hasil Penelitian/Pengkajian Penggunaan Pupuk Sipramin. Batu, Malang 2000.

Pitojo S, 2005. *Benih Kacang Tanah*. Kanisius, Jakarta.

Rahni, N.M. 2012. *Efek Fitohormon PGPR terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (Zea mays)*. *J. Agribisnis dan Pengembangan Wilayah.*3 (2):27-35p.

Rukmana, R. H. 2001. *Budidaya Kacang Tanah*. Kanisius, Yogyakarta.

Syekhfani. 2000. *Arti Penting Bahan Organik Bagi Kesuburan Tanah. Konggres Idan Semiloka Nasional.* MAPORINA. Batu, Malang. Hal. 1 8

Sumarno*.* 2003*. Kacang Tanah dan Cara Budidayanya,* Yasaguna Institut Pertanian: Bogor.

Suwardjono (2006). *Pengaruh beberapa jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah*. UPBJJ-UT, Yogyakarta

Suprapto, 2001. *Sifat dan Ciri Tanah*. Departemen Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Sutanto. R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik (Pemasyarakatan Pengembangannya)*. Jakarta: Penerbit Kanisius.

Sutedjo. 2000. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.

Sitompul dan Guritno, (2005), *Analisi Pertumbuhan Tanaman*, Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.

Singh, B., R. Kaur, and K. Singh. 2008. *Characterization of Rhizobium Strain Isolated from the Roots of Trigonella foenumgraecum (fenugreek). African Journal of Biotechnology*. 7 (20): 36713676.

Tenuta, M. 2006. *Plant Growth Promoting Rhizobacteria: Prospects for Increasing Nutrient Acquisition and Disease Control*. Department of Soil Science, University of Manitoba. tenutam@ms.umanitoba.ca.

Triadiati, Nisa R, dan Yoan R. 2013. *Respon Pertumbunan Tanaman Kedelai terhadap Bradyrhizobium japonicum Toleran Masam dan Pemberian Pupuk di Tanah Masam*. Agron. Indonesia. 41 (1): 24–31

Wahyudi, A.T. 2009. *Rhizobacteria Pemacu Pertumbuhan Tanaman : Prospeknya sebagai Agen Biostimulator & Biokontrol*. Nano Indonesia. [www.nuance.com](http://www.nuance.com)

Wiguna, J. 2011. *Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Urin Kelinci dan Macam Pengajiran Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (Cucumis sativus L.) Varietas Bella F1.*Skripsi. Universitas Winaya Mukti. Bandung

Yolanda, E.M.G., D.J. Hernandez, C.A. Hernandez, M.A.M. Esparza, M.B. Cristales, L.F. Ramirez, R.D.M. Contreras dan J.M. Rojas. 2011. Growth Response of Maize Plantlets Inoculated with *Enterobacter* spp., as a Model for Alternative Agriculture. Revista Argentina de Microbiología. Vol.4(3). P : 287-293

Zulkarnain. 2009. *Dasar-dasar Holtikultura*. Penerbit PT. Bumi Aksara, Jakarta.