



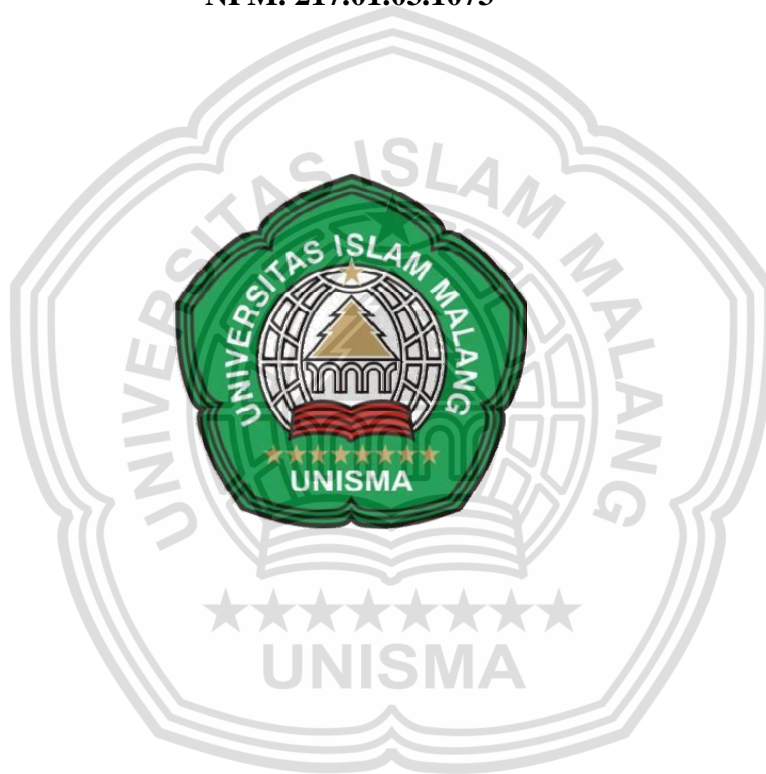
**RASIO BINTIL AKAR DAN HASIL TANAMAN KEDELAI (*Glycine Max*
(L) Merr.) DENGAN PERBEDAAN DOSIS APLIKASI PUPUK HAYATI
VP3 DAN LAMA INDUKSI LISTRIK**

SKRIPSI

Oleh:

AYU AZHARIAH

NPM. 217.01.03.1073



**PRODI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2021**



**RASIO BINTIL AKAR DAN HASIL TANAMAN KEDELAI (*GLYCINE
MAX (L) MERR.*) DENGAN PERBEDAAN DOSIS APLIKASI PUPUK
HAYATI VP3 DAN LAMA INDUKSI LISTRIK**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S1)**

Oleh:

AYU AZHARIAH

NPM. 217.01.03.1073



**PRODI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2021**

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh aplikasi dosis pupuk hayati VP3 dan lama induksi listrik terhadap pertumbuhan, hasil dan rasio bintil akar kedelai. Penelitian ini dilakukan di lahan Percobaan Griya Santa Universitas Brawijaya, Malang dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Malang pada bulan Oktober 2020 sampai Januari 2021. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 13 perlakuan dan diulang 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk hayati VP3 dan lama induksi listrik mampu meningkatkan jumlah total bintil akar pada perlakuan V1L3 (pupuk hayati VP3 100% + induksi listrik 90 menit). Sedangkan pada hasil tanaman kedelai perlakuan V2L1 (pupuk hayati VP3 200% + induksi listrik 30 menit) dan V1L2 (pupuk hayati VP3 200% + induksi listrik 60 menit) menunjukkan hasil yang signifikan.

Kata Kunci: Rasio Bintil Akar, Induksi Listrik, Kedelai, Pupuk Hayati VP3

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of VP3 biofertilizer application and the duration of electrical induction on the growth, yield, and ratio of soybean root nodules. This research has conducted at the Griya Santa Experimental Ground, Brawijaya University, Malang, and the Microbiology Laboratory of the Islamic University of Malang from October 2020 to January 2021. The research design used was a Randomized Block Design (RAK) which consisted of 13 treatments and was repeated three times. The results showed that increasing the dose of VP3 biofertilizer and the duration of electrical induction was able to increase the total number of root nodules in the V1L3 treatment (100% VP3 biofertilizer + 90 minutes electric hypernym). Meanwhile, the yield of soybean plants treated with V2L1 (Biological fertilizer VP3 200% + 30 minutes electrical induction) and V1L2 (Biological fertilizer VP3 200% + electric hypernym 60 minutes) showed significant results.

Keywords: Ratio Of Root Nodules, Electrical Induction, Soybean, VP3 Biofertilizer

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kondisi lahan pertanian saat ini cukup memprihatinkan dimana tidak sedikit tanah pertanian yang sudah rusak oleh karena penggunaan lahan dan pupuk kimia secara terus-menerus yang menyebabkan produktivitas kedelai menurun. Upaya untuk meningkatkan produksi tanaman dapat dilakukan dengan pemupukan. Pemupukan merupakan suatu tindakan untuk memberikan unsur hara kepada tanah atau tanaman sesuai dengan kebutuhannya. Nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) merupakan unsur hara yang penting di dalam tanah. Unsur N merupakan unsur hara yang dibutuhkan lebih banyak dari unsur lainnya. Tania *et al.*, (2012) mengatakan bahwa bila unsur N cukup tersedia bagi tanaman maka kandungan klorofil pada daun akan meningkat dan proses fotosintesis juga meningkat sehingga asimilat yang dihasilkan lebih banyak, akibatnya pertumbuhan tanaman lebih baik. Akan tetapi penggunaan unsur N yang tersedia secara alami tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman sehingga diperlukan penambahan unsur hara N dari luar dalam bentuk pupuk NPK dan pupuk organik. Karena pupuk NPK memiliki kelemahan dalam segi kesuburan tanah maka alternatif yang dapat dilakukan yaitu dengan cara pemberian pupuk hayati.

Pupuk hayati secara alami menyediakan nutrisi melalui proses gradual dengan cara memfiksasi unsur N dari atmosfer, melarutkan fosfor dan mensintesis zat-zat lain yang dibutuhkan tanaman. Oleh sebab itu, dengan menggunakan pupuk hayati siklus penyuburan tanah akan berlangsung secara terus menerus dan berkelanjutan. Menurut Arfarita *et al.*, (2017) Formulasi pupuk hayati yang baik dapat diperoleh

dengan menggunakan bahan pembawa vermiwash yaitu hasil fermentasi dari budidaya cacing tanah (vermikompos). Pupuk hayati yang akan digunakan pada penelitian ini adalah pupuk hayati VP3. Pupuk hayati VP3 mengandung bakteri penambat N free non-simbiotik (*Bacillus cereus*), bakteri pelarut fosfat (*Pantoea ananatis*), dan bakteri penghasil eksopolisakarida yang telah dilakukan isolasi dan identifikasi mikroorganisme serta uji patogenitas (*Pseudomonas plecoglossicida*) (Arfarita et al, 2016). Hidayah *et al.*, (2020) telah meneliti aplikasi pupuk hayati VP3 dengan media tanah yang dicampur kompos pada dosis 25%, 50%, dan 75%. Perlakuan pupuk hayati VP3 75% dan 25% pupuk dasar memiliki respon yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan dosis pupuk anorganik 100%.

Mekanisme penambatan nitrogen secara biologis dari atmosfer, dibagi menjadi dua yaitu penambatan nitrogen secara non-simbiotik dan penambatan nitrogen secara simbiotik. (Hanafiah, 2013 *dalam* Suwono, 2008). Pupuk hayati VP3 mengandung bakteri penambat N free (*Bacillus cereus*) dan termasuk pada penambat nitrogen secara non simbiotik karena tidak dapat membentuk bintil akar. Sedangkan pada penambat nitrogen secara simbiotik, beberapa mikrobia mampu melakukan penambatan nitrogen yang bebas di udara melalui simbiosis dengan beberapa jenis tanaman tertentu (Yuwono, 2006).

Nitis (2001) menyatakan bahwa jenis tanaman akan dapat memberikan kesuburan tanah. Salah satunya adalah bintil akar pada tanaman legumenosa akan memberikan sumbangan untuk kesuburan tanah. Salah satu cara untuk meningkatkan kesuburan tanah dan tanaman dengan jalan inovasi teknologi pemanfaatan bakteri pengikat N yang ada pada bintil akar. Dahlan *et al.*, (2012) melaporkan pada bintil akar akan ditemukan adanya bakteri pengikat N yang dapat

menyerap N pada tanah maupun diudara. Nitrogen banyak tersedia dalam tanah tetapi lebih banyak pada udara 74%. Ini tidak dapat langsung digunakan oleh tanaman tetapi harus difiksasi oleh mikroba penambat N (Nitrogen tersedia bagi tanaman). Mikroba penambat N ada yang hidup bersimbiosis dan ada pula yang hidup bebas.

Tanaman kedelai diketahui mampu bersimbiosis dengan bakteri penambat nitrogen (N) di udara dengan membentuk nodula pada akarnya (Bachtiar dan Waluyo, 2013). Bakteri penambat N yang dapat bersimbiosis dengan tanaman kedelai yaitu *Rhizobium*. *Rhizobium* hidup di sekitar perakaran tanah subur atau marginal (Dean *et al.*, 2014). Bakteri *Rhizobium* mampu mengikat nitrogen bebas yang berada di udara menjadi ammonia (NH_3) yang akan diubah menjadi asam amino yang selanjutnya menjadi senyawa nitrogen yang diperlukan tanaman untuk tumbuh dan berkembang. *Rhizobium* tidak dapat hidup pada $\text{pH} \leq 4,3$. Sebab bakteri yang berperan dalam proses fiksasi N ini peka terhadap kemasaman (Hanafiah, 2009). Ini jelas memengaruhi kebutuhan N tanaman. Pemupukan Nitrogen dalam jumlah sedikit akan meningkatkan jumlah bintil akar dan serapan N. Peningkatan N total jaringan berdampak pada peningkatan laju fotosintesis, hasil kedelai, dan kandungan protein biji. Meningkatnya kandungan N total jaringan pada fase pertumbuhan vegetatif maupun generatif diperoleh melalui serapan N (Anang dkk, 2010). Semakin banyak bintil akar, semakin membantu penyediaan hara N, bagi tanaman dalam proses pertumbuhan akar, batang, dan daun (Sari dkk, 2015). Namun apabila kandungan nitrogen didalam tanah tercukupi dan cukup tinggi, dapat menyebabkan pembentukan nodul/bintil akar terhambat dan jumlahnya akan sedikit. Menurut Rennie (1994) Fiksasi nitrogen juga dipengaruhi

oleh tingkat N tersedia dalam tanah. Kadar N tanah yang tinggi mengurangi fiksasi N karena legum akan lebih suka menggunakan sebagian besar N tanah yang tersedia sebelum mereka mulai memfiksasi N di atmosfer. Pembentukan bintil akan terhambat secara progresif karena kadar nitrat-N tanah yang tinggi. Tingkat tinggi nitrogen yang tersedia secara substansial dapat mengurangi pembentukan nodul dan menghambat fiksasi nitrogen.

Bakteri penambat N secara nonsimbiotik diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok, yaitu (1) aerob, (2) anaerob dan (3) fakultatif anaerob. Spesies bakteri aerob penambat nitrogen nonsimbitik antara lain termasuk dalam genus *Azotobacter*, *Azotomonas*, *Beijerinckia*, *Deroxia*, *Mycobacterium*, dan *Azospirillum*. Sedangkan yang bersifat anaerob antara lain adalah *Clostridium*, *Desulfovibrio*, *Chlorobium*, dan *Chromatium*. Sementara yang termasuk dalam kelompok bakteri penambat nitrogen nonsimbiotik yang bersifat fakultatif antara lain adalah *Klebsiella*, *Rhodopseudomonas*, *Bacillus*, *Enterobacter*, *Rhidospirillum*.

Menurut Nosrati *et al.*, (2014) Salah satu bakteri yang dapat menghasilkan substansi zat pemacu tumbuh pada tanaman yaitu bakteri *Arzotobacter*. *Arzotobacter* merupakan bakteri penambat nitrogen yang mampu menghasilkan substansi zat pemacu tumbuh giberelin, sitokinin dan asam indol asetat, sehingga pemanfaatan dapat memacu pertumbuhan akar (Nosrati *et al*, 2014). Sedangkan bakteri yang berperan dalam pupuk hayati VP3 adalah bakteri penambat N bebas (*Bacillus cereus*). Selain sebagai bakteri penambat N bakteri ini merupakan salah satu agensia patogen yang mempunyai potensi besar untuk digunakan sebagai pengendali hayati. Hal ini sesuai pendapat (Emmert dan Handelsman 2006) bahwa *Bacillus cereus* dapat menghasilkan dua macam senyawa antibiotik yang dapat

menghambat pertumbuhan jamur *Phytophthora* penyebab rebah kecambah dan busuk akar pada tanaman kedelai.

Studi kali ini selain aplikasi pupuk hayati, juga menerapkan induksi listrik untuk meningkatkan efisiensi aplikasi pupuk hayati. Menurut Sugiarto, *et al* (2013) penerapan induksi listrik dapat menetralkan pH tanah, meningkatkan kesuburan, serta meningkatkan kapasitas tukar kation dalam tanah menjadi tidak terhambat. Aplikasi induksi listrik yang dialirkan dalam tanah dapat membantu mikroorganisme dalam penyediaan unsur hara untuk tanaman karena reaksi didalam tanah pada tingkat tertentu memiliki kemiripan didalam sel elektrokimia, seperti gerak ion, perubahan oksidasi reduksi, ketersediaan unsur serta penyerapannya (Fatimah, 2005). Dengan mikroorganisme dan induksi listrik yang bisa membantu penyediaan unsur hara dan memperbaiki kualitas tanah, secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap perakaran, serapan hara dan hasil pada tanaman. Interaksi antara medanmagnetic luar dengan partikel-partikel dapat menyebabkan terserapnya energi elektromagnetik. Sebagai hasil interaksi selanjutnya energi tersebut diubah menjadi senyawa kimia sehingga dapat mempercepat proses-proses perkecambahan dan pertumbuhan tanaman (Fauziah, 2015). Menurut pernyataan Galland (2005), yang menyatakan bahwa dalam medanmagnet statis terdapat ion yang dapat memacu peningkatan hormon pertumbuhan tanaman terutama hormon antakolin dan filokolin. Hormon antakolin merupakan hormon yang merangsang pembentukan bunga, sedangkan hormone filokolin berfungsi sebagai perangsang pembentukan daun. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh peningkatan dosis pupuk hayati VP3 dan lamanya induksi listrik terhadap rasio bintil akar, pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh aplikasi dosis pupuk hayati VP3 dan lama induksi listrik terhadap rasio bintil akar pada tanaman kedelai (*Glycine Max* (L) Merr.)?
2. Bagaimana pengaruh aplikasi dosis pupuk hayati VP3 dan lama induksi listrik terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine Max* (L) Merr.)?
3. Bagaimana pengaruh aplikasi dosis pupuk hayati VP3 dan lama induksi listrik terhadap hasil tanaman kedelai (*Glycine Max* (L) Merr.)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh aplikasi dosis pupuk hayati dan lama induksi listrik terhadap rasio bintil akar pada tanaman kedelai (*Glycine Max* (L) Merr.).
2. Mengetahui pengaruh aplikasi dosis pupuk hayati dan lama induksi listrik terhadap pertumbuhan pada tanaman kedelai (*Glycine Max* (L) Merr.).
3. Mengetahui pengaruh aplikasi dosis pupuk hayati dan lama induksi listrik terhadap hasil pada tanaman kedelai (*Glycine Max* (L) Merr.).

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dosis aplikasi pupuk hayati VP3 dan lama induksi listrik dapat mempengaruhi rasio bintil akar pada tanaman kedelai (*Glycine Max* (L) Merr.).
2. Dosis aplikasi pupuk hayati VP3 dan lama induksi listrik dapat mempengaruhi pertumbuhan pada tanaman kedelai (*Glycine Max* (L) Merr.)
3. Dosis aplikasi pupuk hayati VP3 dan lama induksi listrik dapat mempengaruhi hasil pada tanaman kedelai (*Glycine Max* (L) Merr.)

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui rasio bintil akar efektif dan serapan N pada efektifitas bakteri penambat N free yang ada pada pupuk hayati VP3. Sehingga hasil tanaman kedelai lebih optimal serta menyuburkan tanah dan dapat mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan pupuk anorganik yang memiliki sifat dapat merusak lahan.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Pada parameter total bintil akar menunjukkan adanya pengaruh yang nyata pada perlakuan V1L3 (Pupuk hayati VP3 100% + Kompos + Induksi listrik 90 menit) dengan rata-rata 108,00. Pada parameter total bintil akar efektif menunjukkan pengaruh yang nyata pada perlakuan NL1 (Pupuk kompos + Induksi Listrik 30 menit) dengan rata-rata 10,67.
2. Perlakuan aplikasi pupuk hayati VP3 dan lama induksi listrik menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan tanaman kedelai pada parameter luas daun, perlakuan terbaik adalah V1L3 (VP3 100 + Kompos + Induksi listrik 90 menit).
3. Pemberian pupuk hayati VP3 dan lama induksi listrik pada perlakuan V2L1 (Pupuk hayati VP3 200% + Kompos + induksi listrik 30 menit) dan V1L2 (Pupuk hayati VP3 200% + Kompos + Induksi listrik 60 menit) berpengaruh nyata terhadap hasil tanaman kedelai terhadap parameter % bunga jadi polong, berat segar biji, berat 100 biji dan terutama pada berat kering biji. Perlakuan V1L2 (Pupuk hayati VP3 200% + Kompos + Induksi listrik 60 menit) dan V2L1 (Pupuk hayati VP3 200% + Kompos + induksi listrik 30 menit) dapat menggantikan pupuk NPK pada dosis rekomendasi (100%).

5.2 Saran

1. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan penelitian pada masa tanam selanjutnya untuk mengetahui tingkat keefektivitasan mikroba yang diuji pada residu pemberian pupuk hayati VP3 dan lama induksi listrik.
2. Penelitian ini dapat dilanjutkan pula pada penelitian selanjutnya dengan menghitung nilai ekonomisnya dari segi bahan, energi, waktu dan tenaga kerja agar lebih menguntungkan bagi petani.
3. Penelitian ini akan lebih baik jika ditunjang dengan pengamatan total bakteri N free.



DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto. 2000. *Soybean production and post-harvest technology in Indonesia. Proceedings of RILET – JIRCAS Workshop on Soybean Research*, September 28, 2000, Malang, Indonesia. JIRCAS Working Report No. 24. p 13 – 24
- Adisarwanto. 2005. *Kedelai Budi Daya dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Adisarwanto. 2006. *Budidaya dengan Pemupukan yang Efektif dan Kedelai*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Adisarwanto. 2008. *Budidaya Kedelai Tropika*. Penebar Swadaya, Jakarta. 76 hlm.
- Agus, F. dan Rujiter. 2004. *Perhitungan Kebutuhan Pupuk Tanaman*. Agro Forestry Center.
- Agustina, L. 2004. *Dasar Nutrisi Tanaman*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Anang, Soedradjad, dan A. Majid. 2010. " *Aktivitas Nitrogenase Bintil Akar Pada Tanaman Kedelai (Glycine max L.) Yang Berasosiasi Dengan Bakteri Fotosintetik Synechococcus sp.* Penelitian Fundamental," Universitas Jember, Jember.
- Andrade D.S., P.J. Murphy and K.E. Giller. 2002. *Effects of liming and legume/cereal cropping on populations of indigenous rhizobia in acid Brazilian oxisol*. Soil Biol. Biochem. 34:477– 485
- Andrianto dan Indarto. 2004. *Budidaya dan Analisis Usaha Tani : Kedelai, Kacang Hijau, dan kacang panjang*. Absolut. Yogyakarta.
- Anggraeni, R.D. 2020. *Aplikasi Pupuk Hayati VP3 Dibandingkan Dengan Empat Macam Pupuk Hayati Yang Beredar Dipasaran Terhadap Hasil Kacang Hijau (Vigna radiate L.)*. Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang
- Anonim. 2012. *Kelemahan Pupuk Hayati Cair*. <http://evagrow.com/2012/11/kelemahan-pupuk-hayati-cair.html>. Diakses tanggal 17 Oktober 2020.
- Arfarita, N., Hidayati, N., Rosyidah, A., Machfudz, M. and Higuchi, T. 2016. Exploration of indigenous soil bacteria producing-exopolysaccharides for stabilizing of aggregates land potential as biofertilizer. *Journal of Degraded and Mining Lands Management* 4(1): 697-702.

- Arfarita, N., Lestari, M.W., Murwani, I. and Higuchi, T. 2017. *Isolation of indigenous phosphate solubilizing bacteria from green bean rhizospheres*. *Journal of Degraded and Mining Lands Management* 4(3): 845-851.
- Arfarita, N., Muhibuddin, A., and Imai, T. (2019). Exploration of indigenous free nitrogen-fixing bacteria from rhizosphere of *Vigna radiata* for agricultural land treatment. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 6(2), 1617–1623.
- Arfarita, N., Lestari, MW, and Prayogo, C. 2020. Pemanfaatan Vermiwash untuk Produksi Cairan Pupuk Hayati dan Pengaruhnya Terhadap Viabilitas Bakteri Inokulan dan Perkecambahan Kacang Hijau. *AGRIVITA Jurnal Pertanian Sains*, 42 (1), 120–130.
- Arifin. 2008. *Respon tanaman kedelai terhadap lama penyinaran*. *Agrivita* 30(1):61-66
- Atmaja, I Wayan D. 2016 *Modul Praktikum Mikrobiologi Pertanian Konsentrasi Tanah dan Lingkungan*. Fakultas Pertanian Universitas Usayana. Denpasar.
- Bachtiar, Taufik dan S.H. Waluyo. 2013. *Pengaruh Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Serapan Nitrogen Tanaman Kedelai (Glycine max.L.) Varietas Mitani dan Anjasmoro*. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi. Badan Tenaga Nuklir Nasional. Jakarta. Vol. 16 No.3, Desember 2013: 411–418.
- B. P. T. K. dan U. (Balitkabi), *Deskripsi Varietas KacangKacangan dan Umbi-Umbian*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 2014.
- Brockwell, J., Searle, S. D., Jeavons, A. C., & Waayers, M. (2005). *Nitrogen Fixation in Acacias: an Untapped Resource for Sustainable Plantations, Farm Forestry and Land Reclamation*, 132.
- Budiyanto, 2004. *Mikrobiologi Terapan*, Malang, Universitas Muhammadiyah Malang.
- Cahyono, B. 2007. *Kedelai, Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. C.V. Aneka Ilmu. Semarang.
- Chau, J.F., Bagtzoglou, A.C. and Willig, M.R., 2011. The effect of soil texture on richness and diversity of bacterial communities. *Environmental Forensics*, 12(4), pp.333-341.
- Dachlan,A., Badron Zakaria., Anna, K., Pairunan dan Elkawakib Syam'un. 2012. *Inokulasi Azotobacter dan kompos limbah pertanian terhadap pertumbuhan dan produksi padi sawah*. Universitas Udayana.
- Damanik. A. Rosmayati dan Hasyim, H. 2013. Respons Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Terhadap Pemberian Mikoriza dan Penggunaan Ukuran

Biji Pada Tanah Salin. *Jurnal Fakultas Pertanian USU*. Medan. Vol.1. No.2.

- Dean, JM., MC. Mescher and CM. De Moraes. 2014. *Plant dependence on rhizobia for nitrogen influences induced plant defenses and herbivore performance*. *International Journal of Molecular Sciences*, 15: 1466 – 1480.
- Deden. 2015. Pengaruh Jarak Tanam dan Aplikasi Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merrill*) Varietas Kaba. *Jurnal Agrikultura* 26(2): 90-98. Dierolf, T, Fairhurst, T, and Mutert, E, 2001, 'Soil fertility kit. A toolkit for acid, upland soil fertility management in Southeast Asia', First edition, Printed by Oxford Graphic Printers.
- Dobermann, A and T. Fairhurst. 2000. *Rice Nutrient Disorders and Nutrient Management. Potash and Phosphate Institute of Canada and International Rice Research Institut*. Oxford Geographic Printers Pte Ltd. Canada, Philippines.192pLingga dan Marsono. 2006. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Dwiyanti, S. 2005. *Respon Pengaturan Ketebalan Mulsa Jerami Padi Dan Jumlah Pemberian Air Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Hijau*. *J. Floratek*.16 (6):192 ± 201.
- Emmert, EAB and Handelsman, Jo 2006, *Biocontrol of plant disease: a (Gram-) positive perspective*, *FEMS Microbiology Letters* 171:1–9.
- Eviati, Sulaiman. 2009. *Pengaruh Jenis dan Taraf Pupuk Organik Terhadap Produksi dan Mutu Purwoceng*. *J. Littri*. 15: 40-55
- Farida, N. F. 2016. *Peran Bakteri Bacillus cereus dan Pseudomonas Putida Dalam Bioremediasi Logam Berat (Fe, Cu dan Zn) Pada Tanah Tercemar Minyak Bumi*. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Fatimah, S. 2005. *Remediasi Elektrokinetik dengan Model Konfigurasi Elektroda 2-D Hexagonal pada Tanah Terkontaminasi Logam Berat Cr*.
- Fauziah, F, MS Haq, Karyudi, dan AI Rosyadi. 2015. Pengaruh pupuk daun dan pestisida metomil pada tanaman teh yang terserang hama: (2) Pengaruh terhadap populasi dan intensitas serangan *Empoasca flavescens*. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*. (18)2:145- 154.
- Fujikake, A.Yamazaki, N. Ohtake, K. Sueyoshi, S. Matsuhashi, T. Ito, C. Mizuniwa, T. Kume, S. Hashimoto, N. Ishioka, S. Watanabe, A. Osa, T. Sekine, H. Uchida, A. Tsuji and T. Ohyama. 2003."Quick and Reversible Inhibition of Soybean Root Nodule Growth by Nitrate Involves a Decrease

in Sucrose Supply to Nodules," *Journal Experimental Botany*. vol. 54, no. 386, pp. 1379- 1388.

- Galland, P. A. 2005. *Magneto reception in Plant*. *Journal of Plant Research*. The Botanical Society of Japan and Springer Verlag Tokyo 2005. 118 371-389. <http://www.springerlink.com>. Diakses 23 Juni 2021
- Ginting, R., Razali, dan Zulkifli, N. 2013. *Jurnal Agroekoteknologi*. *Pemetaan Status Unsur Hara C-Organik dan Nitrogen Metode Kjeldahl*. 1 (4): 1315.
- Gunadi, I.G.A. 2014. *Penuntun Praktikum Ekologi Pertanian*. Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar.
- Hanafiah, A.S., T. Sabrina, H. Guchi. 2009. *Biologi dan Ekologi Tanah*. Program Studi Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hanafiah, K.A. 2013. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Rajawali Pers. Jakarta.
- Handayunik, W. 2008. *Pengaruh pemberian kompos limbah padat Tempe terhadap sifat fisik, kimia tanah dan Pertumbuhan tanaman jagung(zea mays) serta Efisiensi terhadap pupuk urea pada entisol Wajak-malang*. Skripsi Universitas Brawijaya. Malang
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hatta, M. dan Nurhayati, 2006. *Pengaruh Penambahan Bahan Organik pada Tanah Bekas Tsunami Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kacang Hijau di Desa Blang Krueng*. *Jurnal Floratek*. 2:100-106.
- Hernawati, W, Sumardi, Agustriana, R, dan Yulianto H, 2016, *Pengaruh Pemaparan Medan Magnet Pada Media Mandels Yang Dimodifikasi Terhadap Pertumbuhan dan Aktivitas Enzim Selulase (Bacillus Sp.)* FMIPA Universitas Lampung.
- Hidayah Wiwit Nur, Indiyah Murwani, dan Novi Arfarita 2020. *Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati VP3 bersama Kompos Dibandingkan Dengan Pupuk NPK Terhadap Produksi Tanaman Kacang Hijau (Vigna radiata L.) dan Viabilitas Bakteri Tanah*. *Jurnal Folium* 3(2):62-74.
- Hidayanti, Riska. 2018. *Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati VP3 bersama kompos terhadap Produksi Tanaman Kacang Hijau (Vigna radiate L.) dan Viabilitas Bakteri Tanah*. Universitas Islam Malang.
- Irawati, R.E., Rahni, N.M., dan Gusnawaty (2019). *Respon tanaman kedelai (Glycine max L.) terhadap aplikasi bokashi plus pada lahan kering marginal*. *J Berkala*, 7(1), 45-64.

- Irfhan, M. 2018. *Pertumbuhan Dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai Pada Berbagai Jenis Pupuk Majemuk*. [Skripsi]. Universitas Hasanudin, Makasar.
- James E.K., P. Gyaneshwar, N. Mathan, W.L. Barraquio, and J.K Ladha. 2000. *Endophytic diazotroph associated with rice*. In: *Ladha J.K., Reddy P.M, editors. The quest for nitrogen fixation in rice*. Makati City, Philippines: International Rice Research Institute; (IRRI). p 119-140
- Keneni, A., Assefa, F., and Prabu, P. C. 2010. Isolation of Phosphate Solubilizing Bacteria from the Rhizosphere of Faba Bean of Ethiopia and Their Abilities on Solubilizing Insoluble Phosphate. *Journal Agro Science Technology*. 12: 79-89.
- Kunert, K. J., Vorster, B. J., Fenta, B. A., Kibido, T., Dionisio, G and Foyer, C.H. 2016. Drought stress responses in soybean roots and nodules. *Journal Frontiers in Plant Science*, 7,1-7. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01015>.
- L. Fachruddin. 2000. *Budidaya Kacang-Kacangan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Lengkong, JE dan Kawulusan, R.I., 2008. *Pengelolaan Bahan Organik untuk Memelihara Kesuburan Tanah*. Soil Environment Agustus 2008.
- Lingga, P. 2003. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga dan Marsono. 2000. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Lingga dan Marsono. 2003. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga dan Marsono. 2006. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Lingga, P dan Marsono. 2007. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Edisi Revisi. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Maharani, R. Belinda, Tini Surtiningsih, Edy Setiti, W.U. 2013. *Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati (Biofertilizer) dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Tomat (Lycopersicum Esculentum Mill.)*. Program Studi S1 Biologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Margarettha. 2002. *Pengaruh Molybdenum Terhadap Nodulasi dan Hasil Kedelai yang Diinokulasi Rhizobium pada Tanah Ultisol*. Jurnal MAPETA. Vol X (22). No 2 hal 4-7.
- Marsono dan Sigit P. 2005. *Pupuk Akar, Jenis dan Aplikasi*. Penebar swadaya. Jakarata.

- Marwoto, S. Hardaningsih, dan Taufiq, A. (2017). *Hama Dan Penyakit Tanaman Kedelai : Identifikasi dan Pengendaliannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Melati, M dan Andriyani, W. (2005). Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Hijau *Calopogonium mucunoides* Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Panen Muda yang Dibudidayakan Secara Organik. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 33(2).
- Mittal, V., O. Singh, H. Nayyar, J. Kaur, and R. Tewari. 2008. *Stimulatory effect of phosphate-solubilizing fungal strains (Aspergillus awamori and Penicilliumcitrinum) on the yield of chickpea (Cicer arietinum L. cv. GPF2)*. *Soil Biology & Biochemistry* 40: 718–727
- Morejon, L.P., Palacio, J.C., Abad, V., and Govea, A.P. 2007. Stimulation of *Pinus Tropicalis M.* Seeds by Magnetically Treated Water. *International Journal Agrophysics*. 21: 173- 177
- Mukhlis, F. 2003. *Pergerakan Unsur Hara Nitrogen Dalam Tanah*. Universitas Sumatera Utara. USU Digital Library.
- Mulyadi. A. 2012. Pengaruh Pemberian Legin, Pupuk NPK (15:15:15) dan Urea pada Tanah Gambut Terhadap Kandungan N,P Total Pucuk dan Bintil Akar Kedelai (*Glycine max (L.) Merr.*). *Jurnal Fakultas pertanian*. Universitas Tanjungpura Pontianak. Vol VIII (1): 21-29.
- Mulyani. 2014. *Kajian Teori dan Aplikasi Optimasi Perancangan Model Pengomposan*. Trans Info Media, Jakarta.
- M. Wicaksono, H. Hamidah dan E. Deni, "Efisiensi Serapan Nitrogen Tiga Varietas Kedelai dengan Pemupukan Nitrogen dan Penambahan Rhizobium Pada Tanah dengan Status Hara N Rendah," *Jurnal Pertanian Tropik*. vol. 2, no. 2, pp. 140-147. 2015.
- Nasahi, C. 2010. *Peran Mikroorganisme Dalam Pertanian Organik*. Bandung: UNPAD. p 22-32
- Nasikah. 2007. *Pengaruh Inokulasi Rhizobium dan Waktu Pemberian Pupuk N (Urea) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai di Lahan Sawah setelah Kedelai (Glycine Max (L) Merrill.)*. Skripsi pada Jurusan Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Malang. Malang
- Nasukha, Faeiza Nuriavie. 2018. *Pengaruh Jenis Pupuk Organik Dan Aplikasi Pupuk Hayati (Bio Max Grow) Pada Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Tomat (Lycopersicum Esculentum)*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Nitis, M. 2001. *Peningkatan Produktivitas Peternakan dan Kelestarian Pertanian Lahan Kering Dengan Sistem Tiga Strata*. UPT Penerbit.
- Noortasiah. 2005. *Pemanfaatan Bakteri Rhizobium Pada Tanaman Kedelai di Lahan Lebak*. *Bulletin Teknik Pertanian*. 10 (2):57-60.
- Nosrati, R., P. Owlia, H. Saderi, I. Rasooli and MA. Malboobi. 2014. Phosphate solubi lization characteristics of efficient nitro gen fixing soil Azotobacter strains Iran. *Journal Microbiology* 6 : 285-295.
- Novriani. 2011. Peranan Rhizobium dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen bagi Tanaman Kedelai. *Jurnal Agronobis*. Universitas baturaja. vol 3 (5) : 35-42.
- Permanasari, I., Irfan M., dan Abizar. (2014). Pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max (L.) Merill*) dengan pemberian Rhizobium dan pupuk urea pada media gambut. *Jurnal Agroteknologi*, 5(1), 29–34. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/agroteknologi/article/download/1145/1043>.
- Prabowo, R. 2010. Kebijakan Pemerintah Dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan di Indonesia. *Jurnal Mediaagro*. 6(2): 62-73.
- Pramana, E.I.G.P, Wijaya, S.A.M dan Gunadya, I.B.P. 2015. *Peranan Kuat Medan Elektromagnetik Dalam Memacu Pertumbuhan Tanaman Krisan (Crhysantemum)*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Udayana. Bali.
- Prihatman, 2000. Kedelai (*Glycine max L.*). Dikutip dari <http://www.ristek.go.id>. Diakses pada tanggal 18 Oktober 2020.
- Purwaningsih, S. 2008. Populasi Bakteri Rhizobium di Tanah Pada Beberapa Tanaman dari Pulau Buton, Kabupaten Muna, Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Tanah Tropika*. 14 (1) : 65-70.
- Purwono dan Heni Purnawati 2007. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Penebar Swadya. Jakarta.
- Putra, H. P., Sumarni, T., dan Islami, T. (2017). Pengaruh macam bahan organik dan inokulum rhizobium terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max (L.) Merril*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(2), 326–335.
- Rahmawati, N. 2005. *Pemanfaatan Biofertilizer pada Pertanian Organik*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera utara. Medan.
- Rao, N. S. Subba. 2007. *Mikroorganisme Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman*. UI Press : Jakarta.

- Rennie, R. J. 1994. *Denitrogen-fixing bacteria: computer-assisted identification of soil isolates*. Agriculture Canada Research Station, Lethbridge, Alberta. J. Microbial. 26: 1275-1283.
- Rosi, Akhmad, Roviq, Mochammad dan Nihayati, Ellis. 2018. *Pengaruh Dosis Pupuk NPK pada Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Kedelai (Glycine max (L.) Meerr.)*. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius, Yogyakarta.
- Ruhnayat, A. 2000. *Pemanfaatan mikroorganisme penyubur tanah non simbiotik pada tanaman rempah dan obat*. Pengembangan Teknologi Tanaman rempah dan Obat. 12(1) : 7-14
- Saerong. 2008. *Pengaruh Pupuk Fosfor dan Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah di Lahan Kering*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Temu Teknis Fungsional Non Peneliti. Malang.
- Sahputra, R., Wawan, dan Anom, E., 2016. *Pengaruh Kedalaman Muka Air Tanah dan Bahan Organik Terhadap ketersediaan Hara dan Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq) di Lahan Gambut*. Jurnal Faperta, 3(1),1-15.
- Sari, dan R. Prayudyaningsih, " *Rhizobium : Pemanfaatannya Sebagai Bakteri Penambat Nitrogen,*" Info Teknis EBONI. vol. 1, no. 12, pp. 51-64. 2015.
- Sarwadana SM dan Gunadi IGA. 2007. *Potensi Pengembangan Bawang Putih (Allium sativum L.) Dataran Rendah Varietas Lokal Sanur*. AGRITOP 26 (1): 19-23.
- Sarwanto, A. 2008. *Budidaya Kedelai Tropika*. Penebar Swadaya : Jakarta
- Setiawan, F.A.D. 2019. *Perbandingan Aplikasi Pupuk Hayati Vp3 Bersama Kompos Dan Vermiwash Pada Berbagai Komposisi Terhadap Hasil Produksi Kedelai (Glycine Max (L) Merr.) Dilapang*. Mahasiswa Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang
- Shang, J.Q. and Masterson, KL. 2000. "An electrokinetic testing apparatus for undisturbed/ remoulded soils under in-situ stress condition". Geotechnical Testing Journal. GTJODJ, Vol. 23, No. 2, p. 215-224.
- Shahputra, N, Yulia, F, Silvina. 2016, 'Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Jarak Tanam pada Kedelai Edamame (Glycine max (L) Merr.)', *Jurnal Faperta*. 3(1).
- Silalahi H. 2009. *Pengaruh Inokulasi Rhizobium dan Pupuk Fosfat Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai (Glycine max L. Merril)*. Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.

- Silalahi. 2009. *Kacang Hijau, Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Singh, J.S, V.C. Pandey, D.P. Singh. 2011. *Efficient soil microorganisms: a new dimension for sustainable agriculture and environmental development*. Agric Ecosyst Environ 140:339–353.
- Sinha, R.K., D. Valani, K. Chauhan, S. Agarwal. 2014. *Embarking on a second green revolution for sustainable agriculture by vermiculture biotechnology using earthworms: reviving the dreams of Sir Charles Darwin*. Int J Agric Health Saf.1:50–64
- Sitompul, S.M., dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Situmorang, A.R.F. 2008. *Penggunaan inokulan B. japonicum toleran asam aluminium untuk pertumbuhan tanah kedelai pada tanah masam [Skripsi]*. FMIPA IPB, Bogor.
- Soedarjo, Muchdar. 2003. *Teknologi Rhizobium pada Tanaman Kedelai*. Balitkabi : Malang.
- Soltani F., A. Kashi, dan M. Arghavani. 2006. *Effect of Magnetic Field on Ocimum basilicum Seed Germination and Seedling Growth*. <http://www.actahort.org>, diakses pada 08 Juli 2021.
- Sugiarto, Rudi Sulistiono, Sudiarmo, dan Soemarno. 2013. Local Potential Intensification System (SIPL) the Sustainable Management of Soil Organic Potatoes. *International Journal of Engineering and Science* 2(9): 51-57.
- Suhaeni, N. 2007. *Petunjuk Praktis Menanam Kedelai*. Nuansa : Bandung.
- Suharjo, U.K. (2001). Efektivitas nodulasi Rhizobium japonicum pada kedelai yang tumbuh di tanah sisa inokulasi dan tanah dengan inokulasi tambahan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 3(1), 31–36.
- Sulaeman dan Eviati. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 234 hal.
- Sulistyorini, Wahyu dan Setiyon. 2018. *Pengaruh Jumlah Baris Kedelai dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Ubi Jalar Pada Sistem Tumpang Sari Ubi Jalar-Kedelai*. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.
- Sumarno, Manshuri Gozi Ahmad. 2016. *Persyaratan Tumbuh Dan Wilayah Produksi Kedelai Di Indonesia*. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Suprpto, H.S. 2002. *Bertanam Kedelai*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta. 104 hlm.

- Sutanto, R. 2002. *Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Surtiningsih T, Farida & Nurhariyati T. 2009. *Biofertilisasi bakteri Rhizobium pada tanaman kedelai (Glycine max (L) Merr.)*. Berk Penel Hayati. 15: 31-35.
- Suryanti, D., N. Susanti, dan Hasanudin. 2009. *Waktu Aplikasi Pupuk Nitrogen Terbaik untuk Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Varietas Kipas Putih dan Galur 13 ED*. J. Akta Agrosia Fakultas Pertanian UNIB. 12(2): 204-212.
- Suryawati, H. 2014. *Pupuk Organik Cair dan Pupuk Kandang Ayam Berpengaruh Kepada Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (Glycine max L.)*. *Jurnal Program Studi Agroteknologi*. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan
- Suryati, D., N. Susanti, dan Hasanudin. 2009. *Waktu aplikasi pupuk N terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kedelai varietas Kipas Putih dan Galur 13 ED [Best Application Date of Nitrogen Fertilizer for Growth and Yield of Soybean var. Kipas Putih and 13 ED line]*. Aleta Agrosia 12(2):204-212.
- Suryati, Dhiya. Sampurno dan Anom, Edison. 2014. " *Uji Beberapa Konsentrasi Pupuk Cair Azolla (Azolla pinnata) Pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) Di Pembibitan Utama*". Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 219 halaman
- Sutejo. 2002. *Pupuk dan Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syafarotin, Novi Arfarita, Mahayu Woro Lestari. 2018. *Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati bersama Kompos terhadap Produksi Tanaman Buncis (Phaseolus vulgarisL.) dan Viabilitas Bakteri Tanah*. *Jurnal Folium 2 (1): 20-30*.
- Syaputra, R., P.D. Rijaya dan B. Hariyono. 2011. *Pengujian efek pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tiga provenan jarak pagar (Jatropha curcasL.)*. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Perkebunan. p 86-92
- Syarifudin, A. 2002. *Teknik Identifikasi Mikroorganisme Penyedia Unsur Hara Tanaman Pada Ultisols Pulau Buru*. *Bulletin Teknik Pertanian 7(1) : 21-24*.
- Tania, N., Astina., dan S. Budi. 2012. *Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Semi pada Tanah Podsolik Merah Kuning*. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 1 (1): 10 - 15.

- Tripathi, N. K., K. S. Latimer, C.R. Gregory, B. W. Ritchie, R.E. Wooley, and R. L. Walker. 2005. *Development and evaluation of an experimental model of cutaneous columnaris*.
- Vessey, J. K. 2003. *Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers*. Plant Soil 255: 571-586
- Wahyudi, Imam. 2009. Serapan N Tanaman Jagung (*Zea mays*) Akibat Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk Hijau *Leucaena* pada Ultisol Wanga. *Jurnal Agroland*.Vol. 16.No. 4.
- Wahyuni, E.A. 2014a. Prosiding. Semnaskan XI, UGM. Yogyakarta
- Yulianti N, Rahayu A, dan Setyono. (2013). *Pertumbuhan dan produksi kedelai Edamame (*Glycine max (L.) Merril*) pada berbagai dosis zeolit dan jenis pupuk nitrogen*. *Jurnal Pertanian*, 4(2), 82–90. <https://ojs.unida.ac.id/jp/artiledoload/544/pdf>.
- Yuwono, Widya N. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius, Yogyakarta.
- Yuwono. 2006. *Bioteknologi Pertanian*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Zainal, M. Agung N. Nur Edy S. 2014. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max (L) Merril*) Pada Berbagai Tingkat Pemupukan N dan Pupuk Kandang Ayam. *J. Produksi Tanaman 2* (6): 484-490
- Zakariah, M. Askari. 2012. *Pemupukan Urea Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kecernaan Hijauan Jagung Serta Pengaruh Dosis*. Penelitian Disertai. Program Pasca sarjana Fakultas pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.