

**PENGARUH PUPUK ORGANIK KOTORAN AYAM DAN PUPUK  
HAYATI RHIZOBIUM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)**

**Oleh**

**TONI WAHYUDI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

**PALEMBANG**

**2022**

**PENGARUH PUPUK ORGANIK KOTORAN AYAM DAN PUPUK  
HAYATI RHIZOBIUM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merril)**

**Oleh**

**TONI WAHYUDI**



**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

**PALEMBANG**

**2022**

**PENGARUH PUPUK ORGANIK KOTORAN AYAM DAN PUPUK  
HAYATI RHIZOBIUM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merril)**

**PENGARUH PUPUK ORGANIK KOTORAN AYAM DAN PUPUK  
HAYATI RHIZOBIUM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merril)**

Oleh  
**TONI WAHYUDI**  
**422017003**

**SKRIPSI**  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
**Sarjana Pertanian**

pada  
**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

**PALEMBANG**

**2022**

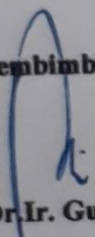
**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH PUPUK ORGANIK KOTORAN AYAM DAN PUPUK  
HAYATI RHIZOBIUM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merril)**

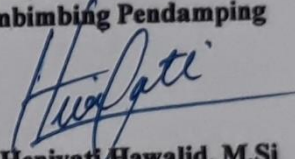
oleh  
**TONI WAHYUDI**  
422017003

telah dipertahankan pada ujian 21 Desember 2021

**Pembimbing Utama**

  
**Dr. Ir. Gusmiatun. MP**

**Pembimbing Pendamping**


  
**Ir. Heniyati Hawalid, M.Si**

**Palembang, Mei 2022**

**Dekan,**

**Fakultas Pertanian**

**Universitas Muhammadiyah Palembang**

  
**Ir. Rosmiah, M.Si**

**NBM/NIDN. 913811/0003056411**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam laporan penelitian yang

Berjudul : Pengaruh Pupuk Organik Kotoran Ayam dan Pupuk Hayati  
Rhizobium terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai  
(*Glycine max* (L.) Merril)

Oleh/Nim : Toni Wahyudi / 422017003

Tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka. Apabila saya melanggar dan terbukti melakukan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan dan perundang undangan yang berlaku.

Palembang, 14 Desember 2022



Toni Wahyudi

**MOTTO:** *“Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui.”*

*[Al-Baqarah ayat [ 216 ]*

**SKRIPSI INI KUPERSEMBAHKAN KEPADA:**

- *Kedua orang tuaku bapak Surono dan Ibu Suprihati terima kasih atas pengorbanan kalian selama ini, doa kalian selama ini serta segenap ketulusan dan kasih sayangnnya selama ini.*
- *Untuk saudara kandungku Eko Adi Saputro terima kasih atas bantuannya selama ini.*
- *Terima kasih untuk Keluarga besar dari bapak dan keluarga besar dari ibu yang selalu mendoakan serta membantu selama ini.*
- *Untuk dosen pembimbingku Ibu Dr. Ir. Gusmiatun, M.P dan Ibu Ir. Heniyati Hawalid, M.Si terima kasih atas bimbingannya selama ini.*
- *Untuk semua dosen prodi agroteknologi.*
- *Terima kasih teman teman dekat ku Muhamad Alfian, Boma Erlangga, Ihsan Febriyansi, M. Agung Safaat, Zafmiko Anderson, Rahmad Hidayat, Reza H Aprilian, Bata Hagigi, Arman aprianto, Andika Hanafi.*
- *Tak lupa teman sealmamaterku terutama agroteknologi A 2017 serta teman teman sependakian gunung selama ini sukses selalu untuk kalian semua doa terbaik untuk kalian semua.*

## RINGKASAN

**TONI WAHYUDI.** Pengaruh Pupuk Organik Kotoran Ayam dan Pupuk Hayati Rhizobium terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) (dibimbing oleh **GUSMIATUN** dan **HENIYATI HAWALID**).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis pupuk organik kotoran ayam dan pupuk hayati rhizobium yang dapat menghasilkan produksi terbaik pada tanaman kedelai. Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan milik petani yang beralamat di Jalan Adam Manis, Jalan sukarela, RW. 04 Kel. Kebun Bunga, Kec. Sukarami, Kota Palembang, Sumatera Selatan. Waktu pelaksanaan dari bulan Juni sampai dengan akhir bulan September 2021, Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Petak Terbagi (*Split-plot design*) terdiri dari 9 kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali dengan 5 tanaman contoh dari setiap kombinasi perlakuan. Petak Utama: Takaran Pupuk Hayati Rhizobium R<sub>1</sub>: 7 g/kg benih, R<sub>2</sub>: 9 g/kg benih, R<sub>3</sub>: 11 g/kg benih. Anak Petak: Takaran Pupuk Organik Kotoran Ayam K<sub>1</sub>: 10 ton/ha ( 2 kg/petak), K<sub>2</sub> : 15 ton/ha (3 kg/petak), K<sub>3</sub>: 20 ton/ha (4 kg/petak). Penelitian ini menggunakan satu varietas Devon 1. Peubah yang diamati dalam penelitian ini: 1. Tinggi Tanaman (cm), 2. Jumlah Cabang Produktif (cabang), 3. Jumlah Polong (polong), 4. Berat 100 butir Biji (g), 5. Berat Biji per Petak (g). Hasil terbaik yang didapat dalam penelitian ini adalah dengan takaran pupuk hayati rhizobium 11 g/kg benih dan pupuk organik kotoran ayam 20 ton/ha.



## SUMMARY

**TONI WAHYUDI.** Effect of Organic Chicken Manure and Rhizobium Biological Fertilizer on Growth and Yield of Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) (supervised by **GUSMIATUN** and **HENIYATI HAWALID**).

This study aims to obtain the dose of organic chicken manure and rhizobium biological fertilizer that can produce the best production on soybean plants. This research has been carried out on land owned by farmers whose address is at Jalan Adam Manis, Jalan Sukarela, RW. 04 Ex. Kebun Bunga, Kec. Sukarami, Palembang City, South Sumatera. The implementation time is from June to the end of September 2021. This study used an experimental method with a Split-plot design consisting of 9 treatment combinations which were repeated 3 times with 5 sample plants from each treatment combination. Main Plot: Dosage of Organic Chicken Manure K1: 10 tons/ha (2 kg/plot), K2: 15 tons/ha (3 kg/plot), K3: 20 tons/ha (4 kg/plot). Sub-plots: Rhizobium biofertilizer dosage R1: 7 g/kg seeds, R2: 9 g/kg seeds, R3: 11 g/kg seeds. This study uses one Devon variety 1. Variables observed in this study: 1. Plant height (cm), 2. Number of productive branches (branches), 3. Number of pods (pods), 4. Weight of 100 seeds (g), 5. Seed Weight per Plot (g). The best results obtained in this study were with a dose of organic chicken manure 20 tons/ha and biological fertilizer rhizobium 11 g/kg seeds.

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 11 Maret 1999 di Desa Cipta Praja, Keluang, Musi Banyuasin. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Surono dan Ibu Suprihati.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 2011 di SD Negeri 2 Cipta Praja, menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2014 di SMP Negeri 2 Keluang dan Sekolah Menengah Atas pada tahun 2017 di SMA Negeri 2 Keluang. Pada tahun 2017 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang.

Selama menjadi mahasiswa penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di PT. Gembala Sriwijaya, Segayam, Gelumbang, Muara Enim, Sumsel, yang dilaksanakan selama satu bulan dari bulan Agustus sampai dengan September 2020 di Desa Segayam. Selanjutnya pada bulan Januari 2021 penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata ( KKN ) di Seberang Ulu II Palembang. Penulis melaksanaka penelitian di Jalan Adam Manis, Jalan Sukarela, RW. 04 Kel. Kebun Bunga, Kec. Sukarami, Kota Palembang, Sumatera Selatan. Penelitian dilaksanakan dari bulan Juli sampai dengan September 2021. Dengan judul penelitian “Pengaruh Pupuk Organik Kotoran Ayam dan Pupuk Hayati Rhizobium terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)”

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan ridho-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“PENGARUH PUPUK ORGANIK KOTORAN AYAM DAN PUPUK HAYATI RHIZOBIUM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merril)** yang merupakan salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu **Dr. Ir. Gusmiatun, M.P** sebagai pembimbing utama dan ibu **Ir. Heniyati Hawalid, M.Si** sebagai pembimbing pendamping yang telah memberikan saran, petunjuk, motivasi dan bimbingan selama penyusunan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada bapak **Dr. Ir. Syafrullah, M.P** dan ibu **Ika Paridawati, S.P., M.Si** sebagai penguji yang telah memberikan masukan dan saran.

Akhirnya tidak ada yang sempurna kecuali Allah SWT, oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang konstruktif dalam menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat untuk kita semua. Aamiin.

Palembang, Maret 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	ix
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian .....	3
<b>BAB II KERANGKA TERORITIS</b> .....	4
A. Klasifikasi Tanaman Kedelai .....	4
B. Syarat Tumbuh Tanaman .....	8
C. Pupuk Organik .....	9
D. Pupuk Hayati .....	11
E. Hipotesis .....	12
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b> .....	13
A. Tempat Penelitian .....	13
B. Bahan dan Alat .....	13
C. Metode Penelitian .....	13
D. Cara Kerja .....	14
E. Peubah yang Diamati .....	17
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	19
A. Hasil .....	19
B. Pembahasan .....	30
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	33
A. Kesimpulan .....	33
B. Saran .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	34
<b>LAMPIRAN</b> .....	37

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Bagan Kombinasi Perlakuan .....	14
2. Hasil Analisis Keragaman Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Hayati Rhizobium dan Pupuk Organik Kotoran Ayam terhadap Peubah yang Diamati .....	19
3. Pengaruh Perlakuan Dosis Pupuk Organik Kotoran Ayam terhadap Berat Biji per Petak (g) .....	29

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Akar Tanaman Kedelai .....	5
2. Batang Tanaman Kedelai .....	5
3. Daun Tanaman Kedelai.....	6
4. Bunga Tanaman Kedelai .....	6
5. Buah Tanaman Kedelai.....	7
6. Biji Tanaman Kedelai .....	8
7. Persiapan Lahan .....	14
8. Persiapan Bahan Tanam.....	15
9. Penanaman .....	15
10. Pemupukan.....	16
11. Pemeliharaan Tanaman .....	17
12. Panen.....	17
13. Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) dari Perlakuan Dosis Pupuk Hayati Rhizobium .....	20
14. Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) dari Perlakuan Dosis pupuk Organik Kotoran Ayam.....	20
15. Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) dari Perlakuan Kombinasi.....	21
16. Rata-Rata Jumlah Cabang Produktif (cabang) dari Perlakuan Dosis Pupuk Hayati Rhizobium .....	22
17. Rata-Rata Jumlah Cabang Produktif (cabang) dari Perlakuan Dosis Pupuk Organik Koyoran Ayam.....	22
18. Rata-Rata Jumlah Cabang Produktif (cabang) dari Perlakuan Kombinasi .....	23
19. Rata-Rata Jumlah Polong per Tanaman (polong) dari Perlakuan Dosis Pupuk Hayati Rhizobium .....	24
20. Rata-Rata Jumlah Polong per Tanaman (polong) dari Perlakuan Dosis Pupuk Organik Kotoran Ayam .....	25
21. Rata-Rata Jumlah Polong per Tanaman (polong) dari Perlakuan Kombinasi .....	25
22. Rata-Rata Berat 100 Butir (g) dari Perlakuan Dosis Pupuk Hayati Rhizobium .....	26

23. Rata-Rata Berat 100 Butir (g) dari Perlakuan Dosis Pupuk Organik Kotoran Ayam.....	27
24. Rata-Rata Berat 100 Butir (g) dari Perlakuan Kombinasi .....	27
25. Rata-Rata Berat Biji per Petak (g) dari Perlakuan Dosis Pupuk Hayati Rhizobium.....	28
26. Rata-Rata Berat Biji per Petak (g) dari Perlakuan Kombinasi .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Denah Penelitian Lapangan .....	37
2. Deskripsi Kedelai Varietas Devon 1 .....	38
3. a. Data Tinggi Tanaman (cm) .....	40
b. Hasil Analisis Keragaman Tinggi Tanaman .....	40
4. a. Data Jumlah Cabang Produktif (cabang) .....	41
b. Hasil Analisis Keragaman Jumlah Cabang Produktif.....	41
5. a. Data Jumlah Polong per Tanaman (polong).....	42
b. Hasil Analisis Keragaman Jumlah Polong per Tanaman .....	42
6. a. Data Berat 100 Butir (g).....	43
b. Hasil Analisis Keragaman Berat 100 Butir.....	43
7. a. Data Berat Biji per Petak (g).....	44
b. Hasil Analisis Keragaman Berat Biji per Petak .....	44
8. Rekapitulasi Pengaruh Dosis Pupuk Hayati Rhizobium terhadap Peubah yang Diamati .....	45
9. Rekapitulasi Pengaruh Dosis Pupuk Organik Kotoran Ayam terhadap Peubah yang Diamati .....	45
10. Rekapitulasi Kombinasi Dosis Pupuk Organik Kotoran Ayam dan Pupuk Hayati Rhizobium terhadap peubah yang diamati .....	46
11. Hasil Analisis Tanah .....	46



## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan tanaman legum yang kaya protein nabati, karbohidrat dan lemak. Biji kedelai juga mengandung fosfor, besi, kalsium, vitamin B dengan komposisi asam amino lengkap, sehingga berpotensi untuk pertumbuhan tubuh manusia (Pringgohandoko dan Padmini, 1999). Lebih dari 90% kedelai di Indonesia digunakan sebagai bahan pangan, terutama pangan olahan, yaitu sekitar 88% untuk tahu dan tempe dan 10% untuk pangan olahan lainnya serta sekitar 2% untuk benih (Kasryno *et al.* 1985, Sudaryanto 1996, Damardjati *et al.* 2005, Swastika *et al.* 2005). Produk kedelai sebagai bahan olahan pangan berpotensi dan berperan dalam menumbuh-kembangkan industri kecil dan menengah.

Produksi kedelai pada tahun 2006 mengalami penurunan menjadi 747 611 ton, bahkan sempat mengalami penurunan drastis menjadi 592 534 ton pada tahun 2007. Produksi kedelai mulai mengalami peningkatan kembali menjadi 775 710 ton pada tahun 2008 dan 974 512 ton pada tahun 2009. Sedangkan kurun waktu 2013 – 2015, produksi kedelai terus mengalami peningkatan yaitu 779 992 ton, 954 997, dan 963 183 ton (BPS, 2018).

Kebutuhan terhadap kedelai semakin meningkat dari tahun ketahun sejalan dengan bertambahnya penduduk dan menyebabkan permintaan bahan baku kedelai mengalami peningkatan. Oleh karena itu sebagian besar kebutuhan kedelai dalam negeri atau 86,95 persen harus dipenuhi dari impor (Kementan, 2017).

Upaya untuk meningkatkan produksi kedelai diantaranya dengan memberikan pupuk dengan tujuan dapat memenuhi kebutuhan unsur hara pada tanaman. Pupuk merupakan faktor utama untuk meningkatkan produksi kedelai. Pada saat ini pupuk yang sangat dianjurkan untuk digunakan adalah pupuk organik karena mengandung unsur mikro yang lebih lengkap, mampu membentuk partikel ion yang mudah diserap oleh tanaman, dapat menjaga kelembapan tanah, memberikan kehidupan mikroorganisme dalam tanah dan berperan penting dalam

merawat/menjaga tingkat kesuburan tanah yang sudah dalam keadaan berlebihan pemupukan dengan pupuk anorganik dalam tanah.

Pupuk organik berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/atau bagian hewan dan/atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral, dan/atau mikroba yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Permentan, 2011). Kotoran hewan yang dapat dimanfaatkan untuk pupuk organik diantaranya adalah kotoran ayam. Menurut Muhsin, (2003) menyatakan bahwa pupuk kandang ayam mempunyai potensi yang baik, karena selain berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah pupuk kandang ayam juga mempunyai kandungan N, P, dan K yang lebih tinggi bila dibandingkan pupuk kandang lainnya. Hasil penelitian Zainal et al, (2014) tanaman yang dipupuk organik kotoran ayam dosis 15 ton ha<sup>-1</sup>, menghasilkan bobot polong isi per tanaman, bobot 100 biji dan hasil biji ( ton ha<sup>-1</sup>) paling tinggi, masing- masing sebesar 36,77 g tan<sup>-1</sup>, 13,94 g tan<sup>-1</sup> dan 2,17 ton ha<sup>-1</sup> biji kering.

Selain pupuk organik untuk meningkatkan produksi kedelai juga dapat menggunakan pupuk yang mengandung rhizobium. Rhizobium adalah bakteri yang berfungsi mengikat N atmosfer yang diperlukan oleh tanaman. Bakteri ini membentuk bintil akar (nodul) pada akar tanaman dan dapat menambat N dari udara. Hasil fiksasi nitrogen ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan N yang diperlukan oleh tanaman kedelai. Pada fiksasi yang efektif 50-75% dari total kebutuhan tanaman akan nitrogen tersebut dapat dipenuhi (Pasaribu et al. , 1989). Hasil penelitian Manasikana *et al.* (2019) bahwa rhizobium pada dosis 9 g/kg benih berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan warna daun. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, dan jumlah nodul akar. Hasil penelitian Adijaya *et al.* (2004) menunjukkan bahwa inokulasi rhizobium pada tanaman kedelai dapat meningkatkan hasil kedelai dari 1,07 ton ha<sup>-1</sup> menjadi 1,67 ton ha<sup>-1</sup>. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui hasil produksi kedelai dengan dosis pupuk organik kotoran ayam dan pupuk hayati rhizobium yang berbeda.

**B. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian adalah untuk menentukan dosis pupuk organik kotoran ayam dan pupuk hayati rhizobium yang dapat menghasilkan produksi terbaik pada tanaman kedelai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adijaya, I. N., S. Putu dan M. Ketut. 2004. Aplikasi Pemberian Legin pada Uji Beberapa Varietas Kedelai di Lahan Kering. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Bali.
- Adisarwanto T. 2005. Budidaya dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar Kedelai. Penerbit Swadaya
- Agung T dan YA Rahayu. 2004. Analisis Efisiensi Serapan N, Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Kultivar Kedelai Unggu Baru dengan Cekaman Kekeringan dan Pemberian Pupuk hayati. *Jurnal Agrosains* 6(1):70-74
- Armiadi. 2009. Penambatan Nitrogen Secara Biologis pada Tanaman Leguminosa. *Wartazoa* 19(1), 23-30.
- Allen ON and EK Allen. 1981. *The Leguminosae*, 812. The University of Wisconsin. Press. Madison.
- Badan Pusat Statistika. 2018. Data Statistik Bidang Tanaman Pangan. <https://www.bps.go.id/dynamictable/2015/09/09/871/produksi-kedelai-menurut-provinsi-ton-1993-2015.html> [diakses 21 Agustus 2018]
- Bot, A. and J. Benites. 2005. The Importance of Soil Organic Matter, Key to Drought-resistant Soil and Sustained Food Production. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Funk, R.C. Comparing organic and inorganic fertilizer. <http://www.newenglandisa.org/FunkHandoutsOrganicInorganicFertilizers.pdf>.
- Hardjowigeno, S. 1995. Ilmu Tanah. Akademika Presindo. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 1999. Ilmu Tanah. Akademika Presindo. Jakarta.
- Kasryno, F. D.H. Darmawan, I W. Rusastra, dan C.A. Rasahan. 1985. Pemasaran Kedelai di Indonesia. In: Somaatmadja et al. (Eds.). Kedelai. Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor.
- [Kementan] Kementerian Pertanian. 2017. Statistik Konsumsi Pangan 2017. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- Kumar, R., Kumawat, N., Sahu, Y.K. 2017. Role of Biofertilizers in Agriculture. *Popular Kheti* 5 (4): 63-66.
- Manasikana, A., Lianah, dan Kusrinah. Pengaruh Dosis Rhizobium Serta Macam Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Varietas Anjasmoro, al-Hayat, *Journal Of Biology and Applied Biology*, Vol 2, No 1, 2019.

- Mayadewi, A. (2007). Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Tanaman Jagung. *Agritrop* 26(4): 153-159
- Meitasari AD dan pada KP Wicaksono. 2017. Inokulasi Rhizobium dan Perimbangan N pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Varietas Willis. *Plantropica Journal of Agricultural Science* 2(1):55-63
- Miyasaka, S. C., R. T. Hamasaki and Ramon, S. 2002. Nutrient Deficiencies and Excesses in Taro. University of Hawai'i. Manoa. pp. 14
- Muhsin, 2003. Pemberian Takaran Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Mentimun (*Cucumi sativus*, L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Taman Siswa. Padang.
- Mulyadi, 2012. Pengaruh Pemberian Legin, Pupuk NPK (15:15:15) dan Urea pada Tanah Gambut Terhadap Kandungan N, P Total Pupuk dan Bintil Akar Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill. *Kaunia* 8, 21-29.
- Nasahi, C.M.I. (2010). Peran Mikroba dalam Pertanian Organik. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Padjadjaran Bandung.
- Novriani. 2011. Peranan Rhizobium dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen bagi Tanaman Kedelai. *Agronobis* 3(2), 35-42.
- Pasaribu D.A., N. Sumarlin, Sumarno, Y. Supriati, R. Saraswati, Sucipto dan S. Karama. 1989. Penelitian Inokulasi Rhizobium di Indonesia. Risalah Lokakarya Penelitian Penambatan Nitrogen Secara Hayati pada Kacangkacangan. Kerjasama Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Penelitian Pengembangan Pertanian dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Bogor.
- Peraturan Menteri Pertanian. 2011. Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah. Permentan No.70/ Permentan/SR.140/10/2011.
- Pringgohandoko, B. dan O.S. Padmini. 1999. Pengaruh Rhizo-plus dan Pemberian Cekaman Air Selama Stadia Reproduksi Terhadap Hasil dan Kualitas Biji Kedelai. *Agrivet*, Vol 1.
- Raihan, H.S. 2000. Pemupukan NPK dan Ameliorasi Lahan Kering Sulfat Masam Berdasarkan Nilai Uji Tanah Untuk Tanaman Jagung. *J. Ilmu Pertanian* 9 (1): 20-28.
- Subroto. 2009. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Bandung: Pustaka Buana.
- Suharjo UKJ. 2001. Efektivitas Nodulasi *Rhizobium japonicum* pada Tanah Sisa Inokulasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 3(1):31-35.

Simanungkalit, RDM 2007, 'Aplikasi pupuk hayati dan pupuk kimia: Suatu pendekatan terpadu', Buletin Agro Bio., vol. 4, no. 2, hlm. 56-61.

Zainal, M., A. Nugroho, dan N.E. Suminarti. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max* (L) Merill) Pada Berbagai Tingkat Pemupukan dan Pupuk Kandung Ayam. Jawa Timur, 2014.