

**PENGARUH TAKARAN PUPUK ORGANIK PLUS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI  
TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L. Merril)**

Mettarida Malau, Nurbaiti Amir, Syafrullah  
Program Studi Agroteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang  
Jalan Jenderal Ahmad Yani 13 Ulu Palembang 30263

**ABSTRAK**

Pengaruh takaran pupuk organik plus terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merril). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan takaran pupuk organik plus yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merril). Penelitian ini telah dilaksanakan pada kebun percobaan kampus C Universitas Muhammadiyah Palembang, Desa Pulau Semambu, Kecamatan Inderalaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera Selatan. Penelitian ini telah berlangsung dari bulan Juni sampai dengan bulan September 2014. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 7 perlakuan yang diulang 4 kali. Sebagai perlakuan tingkat pemupukan dengan takaran pupuk organik plus (T), T0 : kontrol (pupuk anorganik), T1 : 250 kg/ha, T2 : 500 kg/ha, T3 : 750 kg/ha, T4 : 1000 kg/ha, T5: 1250 kg/ha, T6: 1500 kg/ha. Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah cabang produktif (cabang), jumlah polong pertanaman (polong), jumlah polong hampa pertanaman (polong), berat polong isi pertanaman (g), bobot 100 biji (g), berat produksi perpetak (ton/ha), berat berangkasan kering (g). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik plus berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, berpengaruh nyata pada berat 100 biji, dan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang produktif, jumlah polong pertanaman, jumlah polong hampa pertanaman, berat polong isi pertanaman, berat produksi perpetak, dan berangkasan kering.

Kata Kunci : Kedelai, Pupuk organik plus, takaran

**PENDAHULUAN**

Kedelai (*Glycine max* (L) Merril.) merupakan tanaman pangan yang penting sebagai sumber protein nabati. Kebutuhan kedelai dalam negeri sebagai sumber protein nabati terus meningkat, tetapi peningkatan kebutuhan kedelai tersebut tidak sebanding dengan produktivitasnya. Masalah utama penyebab kekurangan produksi kedelai adalah luas panen yang tidak memadai karena semakin meningkatnya jumlah penduduk sehingga lahan pertanian beralih fungsi menjadi daerah pemukiman (Melani 2013).

Produksi kedelai tahun 2009 sebesar 974,51 ribu ton, tahun 2010 sebesar 907,03 ribu ton biji kering, menurun sebanyak 67,48 ribu ton dibandingkan tahun 2009. Produksi kedelai tahun 2011 sebesar 819,45 ribu ton biji kering, menurun sebanyak 87,59 ribu ton dibandingkan tahun 2010. Penurunan produksi kedelai diperkirakan terjadi karena turunnya luas panen seluas 68,79 ribu hektar (Katalog BPS, 2011). Tanaman kedelai dapat di lahan kering dan lahan sub optimal seperti lahan lebak.

Lahan lebak merupakan lahan yang mempunyai topografi datar, dipengaruhi oleh banjir luapan sungai dan curah hujan pada musim penghujan. Rendahnya produktivitas lahan rawa lebak untuk membudidayakan tanaman di karenakan adanya kendala fisik meliputi genangan air, kendala kimia sepertinya tingginya kemasaman tanah (pH

tanah rendah) adanya zat beracun Al dan Fe dan tingkat kesuburan tanah rendah (Purwanto, 2006)

Alternatif untuk memperbaiki kualitas tanah di lahan lebak yaitu dengan penggunaan pupuk organik untuk menambah unsur hara ke dalam media tanam, karena tanah mempunyai keterbatasan dalam menyediakan unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan tanaman, di antaranya adalah penggunaan pupuk organik (Kartini, 2008).

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan atau manusia seperti pupuk kandang, pupuk hijau dan kompos baik berbentuk cair maupun padat. Pupuk organik mengandung hara makro dan mikro rendah sehingga dibutuhkan dalam jumlah yang banyak, untuk memperbaiki, meningkatkan dan mempertahankan tingkat produktivitas lahan secara berkelanjutan (Ekawati, 2009), hal ini terbukti pada penelitian Syafrullah (2012), pada budidaya tanaman padi dengan menggunakan pupuk organik plus dosis 750 kg/ha dapat meningkatkan produksi tanaman padi 7,04 ton/ha.

Pupuk organik plus merupakan pupuk organik limbah pertanian yang dilengkapi dengan pupuk anorganik dan bahan alami. Pengkayaan unsur hara pupuk organik dapat dikembangkan melalui limbah tanaman dan ternak, Limbah yang dapat menambah unsur hara pada pupuk organik seperti penambahan Limbah Tahu yang mengandung N 4,2%, tepung darah dengan

kandungan N 12,7%, tepung tulang sapi mengandung kalium 39,24%, P 13,66%, Urin Sapi N2,7%, K 3,8%, Batang Pisang K 34-42% ditambah lagi dengan Kotoran Ayam mengandung N 2,1% P 6,9% dan K 0,4% (Kristina dan Fatimah, 2012).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh takaran pupuk organik plus terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan takaran pupuk organik plus yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill)

**BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang, Kampus C, Dusun 1, Desa Pulau Semambu, Kecamatan Indralaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Penelitian dilaksanakan dari bulan Juni 2014 sampai bulan September 2014. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih kacang kedelai varietas Wilis dan pupuk organik plus dari limbah tanaman dan limbah ternak. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, ember, arit, tali plastik, garu, sprayer, kayu tugal, meteran, plastik dan

timbangan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) tunggal, dengan 7 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali dengan 8 tanaman contoh. Adapun faktor perlakuannya adalah sebagai berikut:

Takaran Pupuk Organik Plus (T)

- T<sub>0</sub> = kontrol (kimia anjuran)
- T<sub>1</sub> = 250 kg/ha
- T<sub>2</sub> = 500 kg/ha
- T<sub>3</sub> = 750 kg/ha
- T<sub>4</sub> = 1000 kg/ha
- T<sub>5</sub> = 1250 kg/ha
- T<sub>6</sub> = 1500 kg/ha

Adapun peubah yang diamati dalam penelitian ini antara lain: 1. Tinggi Tanaman (cm) 2.jumlah cabang produktif (cabang) 3. Jumlah Polong Per Tanaman 4. Jumlah Polong Hampa Per Tanaman(polong) 5. Berat produksi per tanaman (g) 6. Berat 100 biji (g) 7.berat produksi per petak (kg) 8.Berat Produksi per hektar(ton/ha) 9. Berangkasan kering (g)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Hasil**

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada tabel 1. Menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap semua peubah kecuali berat 100 biji.

Tabel 1. Hasil analisis keragaman pengaruh takaran pupuk organik plus terhadap peubah yang di amati.

Peubah yang diamati	Perlakuan	Koefisien keragaman (%)
Tinggi tanaman (cm)	tn	8,28
Jumlah cabang produktif (cabang)	tn	13,04
Jumlah polong pertanaman (polong)	tn	12,36
Jumlah polong hampa pertanaman (polong)	tn	21,87
Berat biji per tanaman (g)		
Berat 100 biji (g)	tn	7,24
Berat produksi perpetak (g)	*	7,19
Berat produksi per hektar (ton)	tn	10,20
Berat berangkasan kering (g)	tn	8,06
	tn	14,65

Keterangan :

- tn = berpengaruh tidak nyata
- \* = berpengaruh nyata

**B. Pembahasan**

Berdasarkan hasil analisis tanah sebelum tanam di Laboratorium Nuklir, Biologi dan Kimia Zeni Angkatan Darat, Bogor (2014), menunjukkan bahwa tanah yang digunakan pada penelitian ini tergolong sangat masam (pH H<sub>2</sub>O=4,60), kandungan C-organik 8,36 % tergolong sangat tinggi, C/N ratio 22,00 tergolong tinggi, kandungan N-total tergolong rendah (0,38 %) dan P tersedia tergolong tinggi (56,48 mg kg<sup>-1</sup>), basa tertukar seperti Ca-dd 4,69 cmol<sub>(+)</sub> kg<sup>-1</sup> tergolong rendah, Mg-dd 0,29 cmol<sub>(+)</sub> kg<sup>-1</sup> tergolong sangat rendah, K-dd 0,23 cmol<sub>(+)</sub> kg<sup>-1</sup> tergolong rendah, Na-dd 0,70 cmol<sub>(+)</sub> kg<sup>-1</sup> tergolong rendah, dengan Kejenuhan Basa 25,71 % tergolong sangat rendah, Al-dd 0,82 cmol<sub>(+)</sub> kg<sup>-1</sup>. Secara umum kondisi tanah yang digunakan pada penelitian termasuk kategori dengan kesuburan tanah rendah dengan pH H<sub>2</sub>O tergolong sangat masam dengan

kandungan N-total rendah, begitu juga dengan tersedia P, walaupun ketersediaannya sangat tinggi namun P terbanyak dijerap oleh ion logam di dalam tanah seperti aluminium, sehingga terbentuk Al-P dan dapat menyebabkan P tidak dapat diserap oleh tanaman kedelai Dengan demikian tanah pada penelitian ini memang perlu diberi pupuk organik plus, karena pupuk organik plus yang diberikan ini mengandung kombinasi bahan asam humat kompos kotoran hewan, bahan mineral pupuk (N, P, K) dan bahan mineral alami (Zeolit dan Limbah tanaman) sehingga formulasi pupuk organik plus ini mengandung unsur hara yang berguna untuk meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk organik plus formulasi satu merupakan senyawa asam humat yang berasal dari mineral alami yaitu kompos kotoran hewan, yang diantaranya terdapat gugus fungsionalnya yang bermuatan negatif mampu memperbaiki sifat kimia tanah, terutama dalam

membentuk senyawa kompleks dengan ion logam. Pada tanah masam, senyawa humat mampu membentuk senyawa kompleks dengan Al dan Fe, sehingga kelarutan logam tersebut dalam larutan tanah akan menurun (Mowindu, 2001). Pemberian bahan humat ini sangat diperlukan oleh tanah untuk dapat meningkatkan pH tanah (karena dapat menetralkan Al dengan membentuk kompleks Al-organik) yang selanjutnya akan meningkatkan kandungan unsur hara yang terdapat di dalam tanah. Pupuk organik plus merupakan senyawa asam humat yang diperkaya dengan mineral anorganik yang berasal dari Urea, KCl dan SP36

Dalam hasil analisis pupuk yang dilakukan di Balai Riset & Standarisasi Industri Palembang (2014), menunjukkan kandungan unsur hara yang dimiliki yaitu N 5,2 %, P 3,1 %, K 0,57%. Pupuk organik yang digunakan pada penelitian ini yaitu pupuk organik yang berbahan dasar limbah tanaman dan limbah ternak. Penggunaan kotoran ayam sebagai pupuk organik plus untuk menambah unsur hara makro N, P, K, Ca, Mg, S dan mikro Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, dan Cl dalam tanah. Untuk mendapatkan takaran pupuk yang tidak terlalu besar maka, limbah tanaman dikeringkan kemudian di bakar setelah itu disaring, limbah ternak dikomposkan kemudian diekstrak sehingga menjadi asam humat yang dijadikan sebagai bahan dasar pupuk. Penambahan bahan mineral alami seperti tepung tulang sapi mengandung kalium 39,24%, P 13,66%, Urin Sapi N 2,7%, K 3,8%, juga dapat memperkaya kandungan hara pada pupuk organik (Kristina dan Fatimah, 2012).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kimia dosis anjuran menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 49,66 cm dibandingkan pemberian takaran pupuk lainnya namun pemberian pupuk organik plus dengan takaran 750 kg/ha menghasilkan tinggi tanaman yang hampir sama dengan pemberian pupuk kimia yaitu 49,35, sedangkan pada jumlah cabang produktif menunjukkan bahwa menggunakan pupuk organik plus dengan takaran 750 kg/ha menghasilkan yaitu 5,73 cabang di bandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini disebabkan pemberian pupuk Organik Plus dengan takaran 750 kg/ha dapat memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman kedelai selama pertumbuhan, karena unsur hara N, P, K yang terkandung dalam pupuk Organik Plus cukup tersedia bagi tanaman pada fase pertumbuhan, semakin banyak jumlah cabang yang dihasilkan diharapkan semakin banyak polong yang dihasilkan.

Sejalan dengan pendapat Lakitan (1996), jika kebutuhan hara tanaman terpenuhi, maka tanaman akan menunjukkan responnya pada tinggi tanaman dan jumlah cabang terbaik. Selanjutnya Agustina (1990), menunjukkan bahwa kurangnya ketersediaan dan serapan unsur hara oleh tanaman akan menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman. Di dukung oleh pendapat Setyamidjaja (1986) menyatakan bahwa pemupukan dengan dosis yang tepat merupakan salah satu cara untuk efisiensi pemupukan dan upaya untuk menjaga agar tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik serta menghasilkan produksi yang optimal.

Upaya untuk mengatasi pemberian takaran pupuk organik yang besar adalah dengan cara mengekstraksi pupuk organik menjadi fraksi/asam humat, yang merupakan senyawa aktif dari pupuk organik yang disebut asam humat, sehingga dosis yang diberikan dapat dikurangi (Syafurullah, 2010). Menurut Agrosatya (2009), senyawa asam humat berperan dalam pengikatan unsur kimia anorganik basa dan logam atau unsur toksik dalam tanah dan air. Selain itu asam humat dapat menahan pupuk anorganik, mencegah pengrusakan tanah dan menaikkan aerasi tanah, dengan demikian sudah selayaknya pupuk-pupuk yang kaya akan humus ini menggantikan peranan dari pupuk-pupuk sintesis dalam menjaga kualitas tanah.

Pemberian pupuk Organik Plus dengan takaran 250 kg/ha menunjukkan pertumbuhan vegetatif terendah dibandingkan pemberian pupuk Organik plus dengan takaran yang lainnya. Hal ini dapat dilihat dari peubah yang diamati seperti tinggi tanaman 44,10 cm, jumlah cabang 4,97 cabang. Rendahnya tingkat pertumbuhan tanaman kedelai yang dihasilkan dari perlakuan pemberian pupuk Organik Plus dengan takaran 250 kg/ha pada penelitian ini disebabkan karena tanaman kedelai kekurangan unsur hara N, P, K sehingga dapat menghambat pertumbuhan tanaman kedelai, selain itu tanaman kedelai hanya memanfaatkan unsur hara yang ada di dalam tanah. Hal ini sejalan dengan pendapat Sutejo (1992), kekurangan salah satu atau beberapa unsur hara akan menyebabkan pertumbuhan dan produksi tanaman tidak sebagaimana mestinya. Apabila unsur hara kurang dari kebutuhan yang optimal maka pertumbuhan dan produksi tidak optimal. Selanjutnya pada zona kekurangan unsur hara laju pertumbuhan dan produksi tanaman akan rendah. Di dukung oleh pendapat Djuarnani, (2005), yang menyatakan bahwa kondisi tanah (sifat fisik, kimia dan biologi tanah) sangat penting bagi pertumbuhan dan produksi tanaman adalah terjaminnya persediaan unsur hara yang cukup dan seimbang. Jika kondisi ini tidak tercapai, maka tanaman akan memperlihatkan gejala defisiensi hara yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian takaran pupuk Organik Plus 750 kg/ha memberikan produksi tertinggi dibandingkan pemberian pupuk kimia anjuran dengan pemberian takaran pupuk yang lainnya. Hal ini dapat dilihat dari peubah yang diamati seperti jumlah polong pertanaman ( 83,50 polong), berat produksi per tanaman ( 14,16 g), berat produksi per petak (1,034 kg), berat produksi per hektar (1.33 ton), berat berangkasan kering (4,33 g). Pada penelitian ini terlihat bahwa perlakuan menggunakan pupuk kimia anjuran memberikan produksi yang rendah di bandingkan pemberian pupuk organik plus dengan takaran 750 kg/ha. Hal ini di sebabkan karena pemberian pupuk kimia anjuran hanya sebagian kecil yang dapat diserap oleh tanaman, hal ini di jelaskan lebih lanjut oleh (Winarso, 2005) bahwa pupuk kimia anjuran hilang karena tercuci aliran permukaan, penguapan, fiksasi oleh mineral liat. Pemberian pupuk organik plus dengan takaran 750 kg/ ha mampu memenuhi kebutuhan unsur hara bagi

tanaman sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Hal ini didukung oleh (comish, 1984 dan hommel, 1989) bahwa menggunakan pupuk kimia mengakibatkan turunnya pH tanah sehingga mikroflora dan fauna mati, tanah menjadi padat dan tata aerasi tanah menjadi jelek, yang akhirnya menghambat perkembangan akar dan pertumbuhan tanaman.

Hal ini sejalan dengan pendapat Marsono dan Sigit (2000), bahwa pemberian pupuk dengan dosis yang tepat akan berperan dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah, sehingga akan mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan produksi tanaman dan ditambahkan pula oleh Dwijoseputro (1992), menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh subur apabila unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup dan seimbang pada media tanam. Sejalan dengan hal tersebut menurut Mapegau (2000) dengan meningkatnya serapan N, P, dan K dan jumlah klorofil dapat meningkatkan laju fotosintesis yang kemudian akan meningkatkan hasil tanaman.

Pupuk organik plus yang digunakan yaitu pupuk organik limbah ternak dan limbah tanaman yang mengandung N 5,2 %, P 3,1 %, dan K 0,57 %. Unsur hara yang terkandung dalam formulasi pupuk organik plus ini segera dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai seperti yang ditunjukkan dengan jumlah polong per tanaman, berat 100 biji, berat produksi per tanaman, berat produksi per petak, berat produksi per hektar, berangkas kering.

Kandungan unsur hara yang terdapat dalam pupuk organik plus tersebut sangat berperan dalam pertumbuhan dan produksi tanaman. Menurut Hardjowigeno (1995), bahwa unsur hara N pada tanaman berfungsi untuk memberikan warna hijau gelap pada daun sebagai komponen klorofil, merangsang pertumbuhan yang cepat serta meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan ukuran daun dan kandungan protein dalam biji.

Menurut Hanafiah (2005), unsur fosfor (P) pada tanaman berfungsi untuk merangsang perkembangan akar, mempercepat perkembangan dan pemasakan biji, meningkatkan jumlah anakan, meningkatkan kemampuan tanaman tumbuh lebih cepat dan lebih lengkap setelah mengalami situasi yang kurang baik, merangsang perkembangan biji yang baik, dan memberikan nilai nutrisi tinggi kepada tanaman.

Selanjutnya menurut Lakitan (1996), bahwa unsur Kalium (K) merupakan unsur hara makro yang terpenting setelah N dan P serta diserap tanaman dalam jumlah besar. Kalium dalam tanaman berfungsi sebagai kofaktor untuk 40 enzim bahkan lebih, yaitu untuk menyokong anakan, meningkatkan ukuran dan berat biji, meningkatkan respon unsur hara P, berperan sangat penting dalam proses fisiologi tanaman termasuk menutup dan membukanya stomata serta meningkatkan toleransi tanaman terhadap kondisi iklim yang tidak sesuai dan ketahanan terhadap penyakit.

Data yang didapatkan dari hasil penelitian tersebut diatas menunjukkan bahwa bahan organik yang diberikan mengandung asam humat yang

cukup sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai. Hal ini didukung oleh hasil penelitian (Suhardi, 2007) menunjukkan bahwa, pupuk organik yang digunakan merupakan campuran asam humat, mineral dan zeolit dapat memperlambat pola pelepasan dari pupuk nitrogen sehingga tanaman lebih efisien dalam memanfaatkan nitrogen, karena pola pelepasan nitrogen lebih lambat. Dengan makin lambatnya pelepasan nitrogen menjadi nitrat, kehilangan pupuk yang diberikan diakibatkan oleh penguapan dan pencucian semakin kecil, sehingga tanaman kedelai dapat kesempatan memperoleh nitrogen lebih banyak. Ini berarti asam humat dapat meningkatkan efisiensi pupuk nitrogen.

Pemberian pupuk Organik Plus dengan takaran 250 kg/ ha menunjukkan produksi terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini dapat dilihat dari peubah yang diamati seperti berat 100 biji 8,5 g, berat produksi pertanaman 13,16 g, berat biji per petak (0,892 kg). Hal ini duga tidak terjadinya keseimbangan unsur hara sehingga dapat menurunkan produksi. Hal ini didukung oleh Winarso (2005), bahwa terdapat hubungan antara konsentrasi hara dengan pertumbuhan dan hasil tanaman (Hukum minimum Liebig), yaitu produksi suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor pembatas. Hal ini sependapat dengan Lingga (2002) yang menyatakan bahwa suatu tanaman akan dapat tumbuh dan produksi apabila tersedia cukup unsur hara. Selanjutnya Rismunandar (1986) menjelaskan bahwa jika kebutuhan hara tanaman kurang terpenuhi, maka pertumbuhan tanaman akan terhambat dan sebaliknya dengan cukupnya kebutuhan hara tanaman maka pertumbuhan tanaman akan menjadi lebih baik. Hal ini sejalan dengan pendapat Sutejo (1992), kekurangan salah satu atau beberapa unsur hara akan menyebabkan pertumbuhan dan produksi tanaman tidak sebagaimana mestinya. Apabila unsur hara kurang dari kebutuhan yang optimal maka pertumbuhan dan produksi tidak optimal.

## KESIMPILAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini dari beberapa takaran hanya takaran 750 kg/ha yang memberikan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai yang terbaik di bandingkan dengan perlakuan yang lainnya.

### B. Saran

Untuk memperoleh pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai 1,33 ton/ha dapat di anjurkan menggunakan pupuk organik plus dengan takaran 750 kg/ha selain itu dapat memperbaiki kesuburan tanah dan mengurangi pemakaian pupuk kimia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, 1990. *Nutrisi Tanaman*. Rineka Cipta. Jakarta
- Comish, P.S, H.B. So and J.R. Mc William.1984. Effects of Soil Bulk Density and Water regional on Root Growth and Uptake Of Phosphorus By Ryeguna. *Aust. J. Of agric. Res. p.*
- Djuarnani, N. Kristian, B.S. Setianwan. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Dwidjoseputro, D. 1992. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Gramedia. Jakarta
- Ekawati. I. 2009. *Prospek Budidaya Kedelai System Organik*. PT. Gramedia. Jakarta
- Hammel, J.E. 1989. Long Term Tillage and Crop Rotation Effect on Bulk Density and Soil Impedence In Northern Idaho. *Soil Sci. Soc . Am.J.*
- Hanafiah, K. A. 2005. *Dasar – Dasar Ilmu Tanah*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hardjowigeno,S. 1995. *Ilmu Tanah*. Media Sarana Perkasa. Jakarta.
- Kartini, N. L. 2008. *Pertanian Organik, Penyelamat Ibu Pertiwi*. Denpasar: Bali Organic Assosiation.
- Kristina & Fatimah, 2012. Pengaruh Air Kelapa terhadap Multiplikasi Tunas In Vitro, Produksi Rimpang dan Kandungan Xanthorrhizaol temulawak di Lapangan. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
- Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Raja Grafindo. Jakarta.
- Lingga, P. 2002. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mapegau. 2000. Pengaruh pemupukan N dan P terhadap hasil jagung. *Kultivar Arjuna pada Ultisol Batang hari*. J. Agronomi. Jambi
- Melani. A. 2013. *Pertumbuhan Dan Produksi Beberapa Varetas Kedelai Terhadap Inokulasi Bradyrhizobium*. Kanisius. Yogyakarta
- Mowindu, 2001, *Peranan Bahan Organik dan Lempung Terhadap Agregrasi dan Agihan Ukuran Fori Pada Entisol*. Tesis Pasca Sarjana
- Purwanto, S. 2006. *Kebijakan Pengembangan Lahan Rawa Lebak*. Dalam *Prosiding Sminar Nasional Pengelolaan Lahan Terpadu*. Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru.
- Rismunandar. 1986. *Tanah dan seluk-beluknya bagi pertanian*. Sinar Baru. Bandung.
- Setyamidjaja, D. 1986. *Pupuk dan pemupukan*. CV. Simplek, Jakarta.
- Sutejo, M, M., 1992. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. PT. Rineka. Cipta. Jakarta.
- Syafrullah, 2012. *Ringkasan Disertai “ Kajian Formulasi Pupuk Organik Plus Untuk Meningkatkan Kualitas Tanah Sawahdan Produksi Tanaman Padi” di Sampaikan pada Sidang Terbuka PromosiDoktor 5 Oktober 2012*.
- Winarso, S., 2005. *Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan Dan Kualitas Tanah*. Gava Media, Yogyakarta.