

**PEMBERIAN KAPUR DAN BEBERAPA SUMBER  
BAHAN ORGANIK UNTUK MENGURANGI PENGGUNAAN PUPUK  
BUATAN BAGI TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*)  
PADA OXISOL**

**Oleh :**

**SISMIYANTI  
NO. BP 07113001**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2011**

**PEMBERIAN KAPUR DAN BEBERAPA SUMBER BAHAN ORGANIK UNTUK  
MENGURANGI PENGGUNAAN PUPUK BUATAN BAGI TANAMAN JAGUNG  
(*Zea mays*) PADA OXISOL**

*Skripsi S1 oleh Sismiyanti. Pembimbing : 1. Prof. Dr. Ir. Nurhajati Hakim ; 2. Prof. Dr.  
Ir.Fachri Ahmad, MSc*

**ABSTRAK**

Penelitian mengenai pemberian kapur dan beberapa sumber bahan organik untuk mengurangi penggunaan pupuk buatan bagi tanaman jagung pada Oxisol telah dilakukan di Kenagarian Simawang, Kecamatan Rambatan, Kabupaten Tanah Datar dan Laboratorium Pusat Pemanfaatan IPTEK Nuklir (P3IN) Universitas Andalas, sejak bulan Juni hingga Desember 2010. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian kapur, titonia, jerami jagung dan pupuk kandang sapi terhadap sifat kimia Oxisol serta kemampuannya dalam mengurangi penggunaan pupuk buatan guna memperoleh hasil jagung yang tinggi. Penelitian ini berbentuk percobaan lapangan dengan rancangan acak kelompok, terdiri atas 6 perlakuan dan 3 kelompok. Perlakuannya adalah A = kapur + 2 ton titonia/ha + 50% NK pupuk buatan, B = kapur + 5 ton jerami jagung/ha + 5 ton pupuk kandang sapi/Ha + 25% NK pupuk buatan, C = kapur + 5 ton jerami jagung/ha + 75% NK pupuk buatan, D = kapur + 100 % pupuk buatan, E = 100% NK pupuk buatan, dan F= tanpa input. Data pengamatan tanaman di lapangan dianalisis secara statistik dengan uji F, dan untuk perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%. Hasil penelitian dapat disimpulkan 1) Pemanfaatan kapur, titonia, jerami jagung, dan atau pupuk kandang sapi pada Oxisol dapat meningkatkan kesuburan tanah berupa peningkatan pH 0,14 - 0,29 satuan., meningkatkan kandungan N-total 0,09 – 0,27 %, C-organik 0,28 – 0,84 %, P-tersedia 1,09 – 9,37 ppm, K-dd 0,08 – 0,23 me/100 g, Ca-dd 1,2 – 2,19 me/100 g, Mg-dd 0,02 – 0,05 me/100 g. 2) Pada Oxisol yang diberi kapur, pemanfaatan 5 ton jerami jagung/ha dapat mengurangi aplikasi NK pupuk buatan sebanyak 25% dengan hasil pipilan jagung 7,06 ton/ha, pemanfaatan 2 ton titonia/ha mampu mengurangi aplikasi NK pupuk buatan sebanyak 50% dengan hasil 6,41 ton/ha, sedangkan pemanfaatan 5 ton pukan sapi/ha ditambah 5 ton jerami jagung/ha mampu mengurangi aplikasi NK pupuk buatan sebanyak 75% dengan hasil 5,79 ton/ha. Hasil tersebut jauh lebih tinggi daripada tanah yang diberi kapur dan 100% NK pupuk buatan dengan hasil hanya 4,78 ton/ha.

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar belakang

Jagung sebagai pangan adalah sumber karbohidrat kedua setelah beras. Di samping itu, juga digunakan sebagai bahan makanan ternak (pakan) dan bahan baku industri. Kebutuhan dan konsumsi jagung di Indonesia terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan meningkatnya industri yang menggunakan jagung sebagai bahan baku seperti industri makanan dan pakan ternak. Peningkatan produksi yang telah dicapai melalui perluasan area tanam dan perbaikan teknologi produksi ternyata belum mampu untuk mengimbangi kebutuhan dan konsumsi jagung di dalam negeri. Hal ini dapat dilihat bahwa Indonesia masih mengimpor jagung untuk memenuhi kebutuhan. Pada tahun 2010, untuk memenuhi kebutuhan jagung sampai bulan Juni tercatat Indonesia telah mengimpor jagung 600.000 – 800.000 ton, meningkat dibanding tahun 2009 yang hanya 400.000 ton, dan diperkirakan impor jagung Indonesia pada tahun 2011 bisa mencapai 2 juta ton (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2010). Oleh karena itu, berbagai penelitian untuk meningkatkan produksi jagung sangat dibutuhkan.

Jagung dapat tumbuh di hampir semua jenis tanah, tanah berpasir maupun berliat berat. Namun tanaman ini akan tumbuh lebih baik pada tanah yang gembur dan kaya humus dengan pH antara 5,5 - 7,0. Tanaman jagung umumnya tidak toleran terhadap kemasaman tanah yang tinggi serta tingginya kejenuhan Aluminium (Al). Kamprath dan Foy (1997, *cit* Indrasari dan Abdul Syukur, 2006) menyatakan bahwa hasil tanaman jagung akan di bawah 90% daripada maksimum apabila kejenuhan Al melebihi 12 %.

Di Sumatera Barat, Kabupaten Tanah Datar merupakan daerah penghasil jagung nomor dua setelah Pasaman. Kecamatan Rambatan merupakan daerah penghasil jagung terbesar di Kabupaten Tanah Datar. Di sini jagung diusahakan pada Oxisol. Hasil jagung di sini sudah cukup tinggi, yaitu sekitar 4,5 ton/ha. Akan tetapi masih jauh lebih rendah daripada potensi hasil jagung hibrida Bisi yang dapat mencapai 12 ton/ha. Hal itu menunjukkan bahwa masih ada masalah kesuburan Oxisol yang perlu diatasi (Hakim *et al.*, 2009).

Menurut luasannya, Oxisol memiliki potensi untuk pengembangan pengembangan tanaman jagung. Di Indonesia, luas Oxisol lebih kurang 17.160 juta hektar (Hakim *et al.*, 1986). Subagyo *et al.* (2004) menyatakan, total luas Oxisol 7,5 % dari total lahan Indonesia dan menyebar di Sumatera Selatan (2.82 juta ha), Irian Jaya (2.41 juta), Kalimantan

Tengah (2.06 juta), Kalimantan Barat (1.79 juta), Jambi (1.14 juta), dan Lampung (1.01 juta ha).

Menurut Fiantis (2007), pada Oxisol kandungan mineral liat yang tinggi terdiri dari Besi (Fe) dan Al oksida. Secara umum Oxisol mempunyai kesuburan alami yang rendah tetapi dapat menjadi produktif dengan penambahan pupuk, bahan organik dan kapur. Defisiensi Fosfor (P) sering terjadi akibat fiksasi P oleh oksida Fe dan Al yang tinggi pada Oxisol.

Ditinjau dari sifat kimia, secara umum Oxisol mempunyai sifat yang khusus dimana cadangan hara rendah, kesuburan alami rendah, dan kadar Al yang dapat dipertukarkan tinggi. Sarief (1986) dan Soepraptohardjo (1979) mengemukakan bahwa Oxisol memiliki kapasitas tukar kation (KTK) kurang atau sama dengan 16 me/100 g liat, reaksi tanah masam sampai agak masam dengan pH 4,5 – 6,5, dan kejenuhan basa rendah sampai sedang.

Di lain pihak, sifat-sifat Oxisol sangat menunjang untuk pertanian apabila dilakukan tindakan pengelolaan yang tepat. Sarief (1986) dan Darmawijaya (1990) menyatakan bahwa Oxisol memiliki solum yang tebal sampai sangat tebal, yaitu dari 130 cm sampai 500 cm bahkan lebih. Batas antar horizon tidak begitu jelas, tekstur tanah umumnya liat, struktur remah dan konsistensi gembur.

Untuk mengatasi kendala pada tanah masam termasuk Oxisol ini diperlukan tindakan penambahan kapur, pupuk, dan bahan organik (Hakim, 2006). Bahan organik yang dapat ditambahkan untuk meningkatkan kesuburan tanah diantaranya adalah titonia, jerami jagung, dan pupuk kandang.

Pemberian kapur bertujuan untuk meningkatkan pH tanah dari sangat masam atau masam ke pH agak netral atau netral, serta menurunkan kadar Al. Pengapuran tampaknya akan dapat mengatasi masalah kejenuhan Al dan kemasaman pada Oxisol. Pemberian kapur selain meningkatkan pH tanah juga dapat meningkatkan kadar Kalsium (Ca) dan kejenuhan basa.

Titonia (*Tithonia diversifolia*) merupakan gulma tahunan yang memiliki potensi besar untuk memperbaiki kesuburan tanah. Daun kering titonia mengandung hara yang tinggi yaitu 3,5 % Nitrogen (N), 0,35 % Fosfor (P), dan 4,1 % Kalium (K) (Jama *et al.*, 2000). Menurut Sanchez and Jama (2000), titonia sudah dimanfaatkan sebagai sumber hara N dan K oleh petani di Kenya dan memberikan hasil yang tinggi. Mereka melaporkan bahwa tanaman jagung yang dipupuk dengan 60 kg N/ha dari Urea memberikan hasil 3,7 ton/ha sedangkan yang dipupuk dengan titonia setara dengan 60 kg N/ha menghasilkan sebanyak 4 ton/ha dan tidak perlu diberi pupuk K.

Hakim dan Agustian (2004) juga melaporkan, bahwa penggunaan titonia dapat menggantikan 25 - 50% kebutuhan N dan K pupuk buatan yang diperlukan jahe pada Ultisol. Setelah penanaman jahe Hakim dan Agustian (2005) melanjutkan untuk tanaman cabai. Mereka melaporkan hasil yang didapat hampir sama. Dalam hal ini titonia dapat menggantikan 25 – 50% kebutuhan N dan K pupuk buatan untuk tanaman cabai. Setelah itu, Arfania (2006) menggunakan titonia untuk tanaman jagung. Hasilnya juga hampir sama. Dalam hal ini titonia dapat menggantikan pupuk buatan hingga 50% untuk memperoleh hasil yang tinggi. Apakah titonia juga mampu mengurangi 50% pupuk buatan bagi tanaman jagung pada Oxisol belum diketahui.

Selain dari titonia, sumber bahan organik lainnya yang bisa ditambahkan ke dalam tanah adalah pupuk kandang. Pupuk kandang merupakan kotoran padat dan cair dari hewan ternak yang tercampur dengan sisa makanan ataupun alas kandangnya. Menurut Hardjowigeno (1987) pupuk kandang juga dapat meningkatkan KTK tanah dan meningkatkan kesuburan tanah. Pada beberapa tanah masam, pupuk kandang dapat meningkatkan pH tanah dan menetralkan Al dengan membentuk kompleks Al organik. Sebelumnya Soepardi (1983) juga menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang pada tanah juga merupakan salah satu cara untuk mencegah kehilangan hara dari pencucian. Oleh karena pupuk kandang dapat bertindak sebagai penjerap kation yang dapat diambil tanaman, maka tindakan ini penting artinya terutama di daerah tropis basah seperti di Indonesia.

Selain dari titonia dan pupuk kandang, sumber bahan organik lainnya yang bisa dimanfaatkan untuk peningkatan produksi pertanian adalah jerami jagung. Jerami jagung mengandung Nitrogen 0,92%, Fosfor 0,29%, dan Kalium 1,39% (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2010). Apakah pupuk kandang dan jerami jagung juga dapat mengurangi pupuk buatan bagi tanaman jagung pada Oxisol seperti halnya titonia, belum diketahui.

Berlatar belakang dari informasi yang telah dikemukakan, maka penulis telah melakukan penelitian yang berjudul ” **Pemberian Kapur dan Beberapa Sumber Bahan Organik untuk Mengurangi Penggunaan Pupuk Buatan bagi Tanaman Jagung (*Zea mays*) pada Oxisol**”. Apakah kapur, titonia, jerami jagung dan pupuk kandang sapi dapat mengurangi penggunaan pupuk buatan dalam memperoleh hasil jagung yang tinggi pada Oxisol merupakan pertanyaan yang akan dicari jawabannya melalui penelitian ini.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui pengaruh pemberian kapur, titonia, jerami jagung dan pupuk kandang sapi terhadap perbaikan sifat kimia Oxisol, (2) untuk mengetahui kemampuan kapur, titonia, jerami jagung dan pupuk kandang sapi dalam mengurangi penggunaan pupuk buatan guna memperoleh hasil jagung yang tinggi pada Oxisol.

## **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian penambahan kapur dan bahan organik (titonia, jerami jagung dan pupuk kandang sapi) serta pupuk buatan dengan takaran yang berbeda dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Pemanfaatan kapur, titonia, jerami jagung, dan atau pupuk kandang sapi pada Oxisol dapat meningkatkan kesuburan tanah berupa peningkatan pH 0,14 - 0,29 satuan., meningkatkan kandungan N-total 0,09 – 0,27 %, C-organik 0,28 – 0,84 %, P-tersedia 1,09 – 9,37 ppm, K-dd 0,08 – 0,23 me/100 g, Ca-dd 1,2 – 2,19 me/100 g, Mg-dd 0,02 – 0,05 me/100 g.
2. Pada Oxisol yang diberi kapur, pemanfaatan 5 ton jerami jagung/ha dapat mengurangi aplikasi NK pupuk buatan sebanyak 25% dengan hasil pipilan jagung 7,06 ton/ha, pemanfaatan 2 ton titonia/ha mampu mengurangi aplikasi NK pupuk buatan sebanyak 50% dengan hasil 6,41 ton/ha, sedangkan pemanfaatan 5 ton pukan sapi/ha ditambah 5 ton jerami jagung/ha mampu mengurangi aplikasi NK pupuk buatan sebanyak 75% dengan hasil 5,79 ton/ha. Hasil tersebut jauh lebih tinggi daripada tanah yang diberi kapur dan 100% NK pupuk buatan dengan hasil hanya 4,78 ton/ha.

### **5.2 Saran**

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian ini, dapat direkomendasikan untuk menggunakan kapur, titonia, jerami jagung atau pupuk kandang untuk mengurangi pupuk buatan sebagai berikut :

1. Untuk mengurangi aplikasi NK pupuk buatan sebanyak 25 %, disarankan pemanfaatan kapur + 5 ton jerami jagung/ha + 75% NK pupuk buatan.
2. Untuk mengurangi aplikasi NK pupuk buatan sebanyak 50% disarankan menggunakan kapur + 2 ton titonia/ha + 50% NK pupuk buatan.
3. Untuk mengurangi aplikasi NK pupuk buatan sebanyak 75%, disarankan menggunakan kapur + 5 ton jerami jagung/ha + 5 ton pukan sapi/ha + 25% NK pupuk buatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afner, S.O.G. 2009. Pemanfaatan Kompos Titonia (*Tithonia diversifolia*) dan Jerami Jagung yang Diberi Kapur dan Stardec untuk Tanaman Jagung (*Zea mays*) Musim Tanam Ketiga pada Ultisol. [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 57 hal.
- Andisarwanto, T dan Widyastuti, Y.E. 2000. Meningkatkan produksi jagung di lahan kering, sawah, dan pasang surut. Jakarta. Penebar Swadaya. 86 hal.
- Arfania, L. 2006. Pengaruh Penambahan Titonia (*Tithonia diversifolia*) Pada Musim Tanam Ketiga Terhadap Sifat Kimia Ultisol dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays*). [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 71 hal.
- Atmojo, S.W. 2003. Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. [Pidato Pengukuhan]. Surakarta. Sebelas Maret University Press. 35 hal.
- Balai Penelitian Tanaman Serealia. 2010. Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung. <http://www.indowebster.com>. [11 April 2011].
- Bibowo, A. 2005. Kombinasi NK Pupuk Buatan dan NK Titonia dengan Periode Pangkas Berbeda untuk Tanaman Jagung pada Ultisol. [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 70 hal.
- Darmawijaya, I. 1990. Klasifikasi Tanah. Yogyakarta. Gajah MAda University Press. 90 hal.
- Fiantis, D. 2007. Morfologi dan Klasifikasi Tanah. Padang. Fakultas Pertanian. 186 hal
- Foth, H.D. 1998. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Purbayanti, E. D., Dwi, R.L., Rahayuning, T., penerjemah; Yogyakarta. UGM Press. Terjemahan dari: *Fundamental of Soil Science*. 782 hal.
- Gusmini. 2003. Pemanfaatan Pangkasan Titonia (*Thitonia diversifolia*) sebagai bahan Substitusi N dan K untuk tanaman Jahe pada Ultisol. [Tesis] Padang. Program Pasca Sarjana Universitas Andalas. 69 hal.
- Hakim, N. 1982. Pengaruh Pemberian Pupuk Hijau dan Kapur pada Tanah Podzolik Merah Kuning terhadap Ketersediaan Fosfor pada Produksi Jagung. [Disertasi]. Bogor. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 271 hal.
- Hakim, N. 2001. Kemungkinan Penggunaan Titonia (*Tithonia diversifolia*) Sebagai Bahan Organik dan Unsur hara Untuk Tanaman Hortikultura. Padang. Laporan Penelitian P3IN Universitas Andalas.
- Hakim, N. 2006. Pengelolaan Kesuburan Tanah Masam dengan Teknologi Pengapuran Terpadu. Padang. Andalas University Press. 204 hal.



- Hakim, N. 2009. Pemanfaatan Agen Hayati dalam Budidaya dan Pengomposan Titonia sebagai Pupuk Alternatif dan Pengendali Erosi pada Ultisol. Padang. Laporan Penelitian Hibah Pasca Tahun III.
- Hakim, N dan Agustian. 2003. Gulma Titonia dan Pemanfaatannya sebagai Sumber Bahan Organik dan Unsur Hara untuk Tanaman Holtikultura. Laporan Penelitian Tahun I Hibah Bersaing. Proyek Peningkatan Penelitian Perguruan Tinggi DP3M Ditjen Dikti. Padang. Unand. 62 hal.
- Hakim, N dan Agustian. 2004. Holtikultura. Budidaya Tithonia dan Pemanfaatannya sebagai Unsur Hara untuk Tanaman. Padang. Penelitian Hibah Bersaing XI/1 Perguruan Tinggi DP3N Ditjen Dikti Diknas. 65 hal.
- Hakim, N dan Agustian. 2005. Budidaya Titonia dan Pemanfaatannya dalam Usaha Tani Tanaman Hortikultura dan Tanaman Pangan Secara Berkelanjutan pada Ultisol. Padang. Laporan Penelitian Hibah Bersaing XI/III Perguruan Tinggi. Unand. 61 hal.
- Hakim, N., Agustian. dan Hermansyah. 2007. Pemanfaatan Agen Hayati dalam budidaya dan pengomposan titonia sebagai pupuk alternatif dan Pengendali erosi pada Ultisol. Padang. Laporan Penelitian Tanah I PascaSarjana. PPS Unand.
- Hakim, N., Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Diha, M.A., Hong, G.B. dan Bailey, H.H. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Lampung. Universitas Lampung. 488 hal.
- Hakim, N., Lubis A.M., Pulung, M.A., Nyakpa M.Y. dan Hong G.B. 1987. Pupuk dan Pemupukan. Palembang. 289 hal.
- Hanafiah, K.A. 2004. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Jakarta. PT Raja Grafindo Persada. 360 hal.
- Hardjowigeno, S. 1987. Ilmu Tanah. Jakarta. PT. Mediyatama Sarana Perkasa. 220 hal.
- Hasnelly. 2001. Kontribusi Nitrogen Tanaman Kirinyuh (*Eupatorium odoratum*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung yang Dirunut dengan N15. [Tesis]. Padang. Fakultas Pertanian Univeritas Andalas.
- Indrasari, A dan Abdul. S. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Unsur Hara Mikro terhadap Pertumbuhan Jagung pada Ultisol yang Dikapur. 6: 116-123.
- International Institute of Tropical Agriculture. 2000. Selected Methods for Soil and Plant Analysis. Oyo road Ibadan. Nigeria.
- Jama, B.A., Palm. C.A., Bunesh. R.J., Niang. A.I., Cachengo., Nziguheba. G. dan Amodalo. B. 2000. *Tithonia diversifolia* as a Green Manure For Soil Fertility Improvement in Western Kenya: a Review Agroforestry System. 135 pp.
- Lingga, P. 1991. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Jakarta. Penebar Swadaya. 162 hal.

- Power, J.F and Papendick, R.I. (1997) Sumber-sumber organik hara. Dalam Tenologi Dan Penggunaan Pupuk, (Eds Engelstad O.P) (Transl. Didiek Hadjar Goenadi),. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press. pp.752-778.
- PT. BISI International Tbk. 2010. Deskripsi Jagung Hibrida Bisi-816. <http://www.bisi816.com>. [5 Juli 2010].
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 2010. Pemanfaatan Limbah Batang Jagung. <http://www.indowebster.com>. [9 Januari 2011].
- Putra, R.E. 2010. Pemanfaatan Kompos dari *Tithonia diversifolia* dan Jerami Kedelai untuk Mengurangi Pupuk Buatan bagi Tanaman Kedelai (*Glycine max. L*) pada Ultisol. [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 62 Hal.
- Rinsema, W.T. 1983. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta. Bharata Karya Aksara. 235 hal.
- Sanchez, P.A and Jama, B.A. 2000. Soil Fertility Repletismen Takes at in East an Southern Africa. International Symposium on Balanced Nutrient Manajemen System For The Moist Savana and Humid Forest Zones of Africa. Held on 9 Oktoer 2000 in Benin., Africa. 655 pp.
- Sarief, S. 1986. Ilmu Tanah Pertanian. Bandung. Pustaka Buana Bandung. 196 hal.
- Soegiman. 1982. Ilmu Tanah. Terjemahan dari The Nature and Properties of Soils oleh Buckman and Brady. Jakarta. Barata Karya Aksara. 788 hal.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Bogor. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian. IPB. 591 hal.
- Soeprapto dan Marzuki. H.A.R. 2004. Bertanam jagung. Edisi Revisi 2002. Jakarta. Penebar Swadaya. 48 hal.
- Soepraptoharjo, M. 1979. Klasifikasi Tanah. Penataran Asisten Soil Surveyor I. Bogor. IPLPP-LP Tanah.
- Soil Survey Staff. USDA. 1975. Soil Taxonomi a Basic System of Soil Clasification for Making Interpreting Soil Survey. Washinton DC. 754 pp.
- Sotedjo, M. M dan Kartasapoetra. A. G. 1988. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta. Bina Aksara. 173 hal.
- Subagyo, H., Suharta. N., dan Siswanto. A.B. 2004. Tanah-tanah pertanian di Indonesia. di dalam A. Adimihardja, L.I. Amien, F. Agus, D. Djaenudin (Ed.). Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor. halaman.21–66. <http://124.81.86.181/publikasi/p3252061.pdf> [28 Desember 2007].
- Sudirja, R., Amir, M.S, dan Santi. R. 2007. Respons Beberapa Sifat Kimia Inceptisols Asal Rajamandala dan Hasil Bibit Kakao (*theoboma cacao l.*) melalui Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Universitas padjajaran. Laporan Penelitian dasar (litsar) unpad.

- Suntoro. 2001. Pengaruh Residu Penggunaan Bahan Organik, Dolomit dan KCl pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*. L.) pada Oxic Dystrudept di Jumapolo, Karanganyar, *Habitat*, 12(3) 170-177.
- Tan, K.H. 1998. Dasar-Dasar Kimia Tanah. Goenardi DH., penerjemah; Radjagukguk, B., Penyunting. Yogyakarta. Gadjah mada University Press. Terjemahan dari: Principles of Soil Chemistry. 295 hal.
- Winaryo, H. 2009. Bisi Unggulkan Varietas Baru Genjot Produksi. <http://www.Antranews.com>. [ 26 Desember 2009].
- Wiskandar. 2002. Pemanfaatan Pupuk Kandang untuk Memperbaiki Sifat Fisik Tanah di Lahan Kritis yang telah di Teras. Kongres Nasional VII.31