

**PERUBAHAN BEBERAPA SIFAT KIMIA TANAH YANG
TERKONTAMINASI TIMBAL DAN PERTUMBUHAN TANAMAN BAYAM
(*Amaranthus hibridus* L.) AKIBAT PEMBERIAN KOMPOS**

**Oleh
ANDRIANCE**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2010

631.410 7
And

E-lolaya
2010

**PERUBAHAN BEBERAPA SIFAT KIMIA TANAH YANG
TERKONTAMINASI TIMBAL DAN PERTUMBUHAN TANAMAN BAYAM
(*Amaranthus hybridus* L.) AKIBAT PEMBERIAN KOMPOS**

Oleh
ANDRIANCE



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2010

SUMMARY

ANDRIANCE. The Change in some Soil Chemical Properties of Soil Contaminated Pb and to Grow Spinach on Soil Applied Compost (Supervised by **DEDIK BUDIANTA** and **A. MADJID ROHIM**).

The aim of this research is to study the some soil chemical properties which was contaminated Pb and to grow spinach (*Amaranthus hibridus* L) to that soil applied compost. The experiment was conducted at the Green House and Laboratory of Biology, Chemistry and Soil Fertility, Soil Science Departement, Agriculture Faculty, Sriwijaya University, Indralaya. The pot experiment was arranged using Completely Randomized Design with one factor. The treatment was compost at the rate of 0, 30, 60 and 90 ton ha⁻¹ respectively. Each treatment was repeated five times. The results showed that compost affected Pb, pH, C-organic and CEC. Furthermore compost also improved growth of spinach as indicated by height crop, amount of leaf, shoot and root dry weight amounting to 29,1% - 791,14% .

RINGKASAN

ANDRIANCE. Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah Yang Terkontaminasi Timbal dan Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus hybridus* L) Akibat Pemberian Kompos (Dibimbing oleh **DEDIK BUDIANTA** dan **A. MADJID ROHIM**).

Penelitian ini bertujuan mempelajari perubahan sifat kimia tanah yang terkontaminasi timbal dan pertumbuhan tanaman bayam (*Amaranthus hybridus* L) akibat pemberian kompos. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca dan Laboratorium Biologi, Kimia dan Kesuburan Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas, Sriwijaya, Indralaya. Menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. Faktor perlakuan adalah dosis kompos yaitu 0, 30, 60, dan 90 ton ha⁻¹. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Hasil penelitian menunjukkan pemberian kompos sangat menentukan penurunan Pb tanah dan dapat meningkatkan pH tanah, C-organik dan KTK. Pemberian kompos juga meningkatkan pertumbuhan tanaman bayam seperti tinggi tanaman, jumlah daun, berat berangkasan tajuk dan berat berangkasan akar dengan kisaran 29,1% - 791,14%.

**PERUBAHAN BEBERAPA SIFAT KIMIA TANAH YANG
TERKONTAMINASI TIMBAL DAN PERTUMBUHAN TANAMAN BAYAM
(*Amaranthus hybridus* L) AKIBAT PEMBERIAN KOMPOS**

**Oleh :
ANDRIANCE**



SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian**

**pada
PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2010

Skripsi berjudul

**PERUBAHAN BEBERAPA SIFAT KIMIA TANAH YANG
TERKONTAMINASI TIMBAL DAN PERTUMBUHAN TANAMAN BAYAM
(*Amaranthus hybridus* L) AKIBAT PEMBERIAN KOMPOS**

Oleh :

ANDRIANCE

05053102004

**Telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian**

Pembimbing I,



Prof. Dr. Ir. Dedik Budianta, M. S

Pembimbing II,

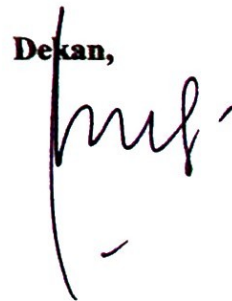


Dr. Ir. A. Madjid Rohim, M. S

Indralaya, Juli 2010

**Fakultas Pertanian
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

Dekan,

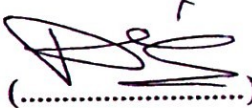

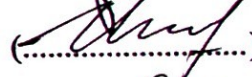
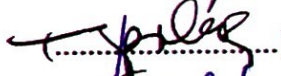
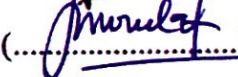


Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.

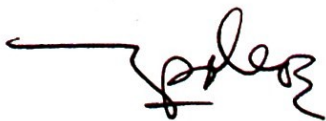
NIP. 195210281975031001

Skripsi berjudul " Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah Yang Terkontaminasi Timbal dan Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus hybridus* L) Akibat Pemberian Kompos" oleh Andriance telah dipertahankan di depan komisi pengujian pada tanggal 6 Juli 2010.

Komisi Pengujian

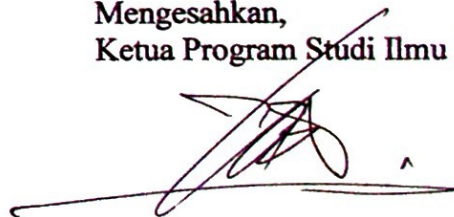
- | | | |
|--|------------|--|
| 1. Prof. Dr. Ir. Dedik Budianta, M. S. | Ketua | 
(.....) |
| 2. Dr. Ir. A. Napoleon, M.P | Sekretaris | 
(.....) |
| 3. Ir. H. Alamsyah Pohan, M.S | Anggota | 
(.....) |
| 4. Dr. Ir. A. Napoleon, M.P | Anggota | 
(.....) |
| 5. Ir. Siti Nurul Aidil Fitri, M. Si | Anggota | 
(.....) |

Mengetahui,
Ketua Jurusan Tanah



Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P.
NIP 196204211990031002

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Ilmu Tanah



Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc.
NIP 196402261989031004

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam Skripsi ini, kecuali yang dicantumkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri dan belum atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Juli 2010

Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Andriance". The signature is stylized with a large initial 'A' and a trailing flourish.

ANDRIANCE

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Palembang pada tanggal 14 Maret 1987, yang merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari Keluarga A. Usri Yusron dan Surita Haryani.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan penulis pada tahun 1999 di SDN 45 Palembang, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2002 di SMPN 20 Palembang, Sekolah Menengah Umum pada tahun 2005 di SMUN 4 Palembang.

Pada tahun 2005, Penulis diterima sebagai Mahasiswa S1 pada Program Studi Ilmu Tanah Universitas Sriwijaya (UNSRI), melalui jalur masuk Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Penulis juga pernah menjadi Asisten Praktikum Mata Kuliah Dasar-Dasar Ilmu Tanah di Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tahun 2007 dan 2008.

KATA PENGANTAR

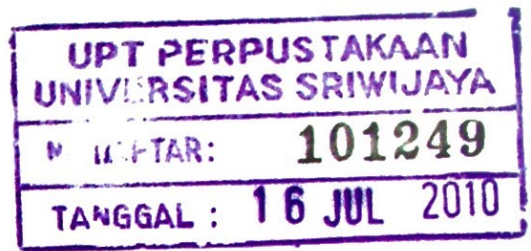
Alhamdulillahirobbil 'alamin, atas berkat rahmat dan karunia Allah SWT penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul : ” **Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah Yang Terkontaminasi Timbal dan Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus hibridus* L) Akibat Pemberian Kompos**”.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Dedik Budianta, M.S dan Bapak Dr. Ir. A. Madjid Rohim, M.S selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan hingga selesainya skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen penguji Bapak Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P., Bapak Ir. H. Alamsyah Pohan, M.S., dan Ibu Ir. Siti Nurul Aidil Fitri, M.Si, pembimbing akademik Bapak Dr. Ir. A. Madjid Rohim, M.S. Ketua Jurusan Tanah Bapak Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P., dan Ibu Dra. Dwi Probawati Sulistyani M.S., sebagai Sekretaris Jurusan Tanah.

Akhirnya penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat baik bagi penulis sendiri maupun semua pihak yang membutuhkan.

Indralaya, Juli 2010

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	4
C. Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Status Pb dalam Tanah.....	5
B. Karakteristik Kompos.....	8
C. Tanaman Bayam.....	13
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu.....	17
B. Bahan dan Alat.....	17
C. Metode Penelitian	17
D. Prosedur Kerja.....	18
1. Persiapan.....	18
2. Pelaksanaan.....	18
3. Persiapan Media Tanam.....	19

	Halaman
4. Penanaman.....	19
5. Pemeliharaan.....	20
E. Peubah Yang Diamati.....	20
 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Karakteristik Tanah dan Kompos yang Digunakan Untuk Penelitian.....	21
B. Pengaruh Kompos Terhadap Sifat Kimia Tanah.....	23
C. Pengaruh Kompos Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam.....	27
D. Pengaruh Kompos Terhadap Kandungan Pb Tanaman Bayam.....	30
 V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	33
B. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kandungan Hara Kompos Secara Umum.....	13
2. Beberapa Sifat Fisik dan Kimia Tanah.....	21
3. Hasil Analisis Pengaruh Penambahan Kompos Terhadap Kelarutan Pb.....	23

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Grafik hubungan antara dosis kompos dengan Pb tanah.....	24
2. Grafik hubungan antara dosis kompos dengan pH tanah.....	25
3. Grafik hubungan antara dosis kompos dengan C-organik tanah.....	26
4. Grafik hubungan antara dosis kompos dengan KTK tanah.....	27
5. Grafik hubungan antara dosis kompos dengan tinggi tanaman.....	28
6. Grafik hubungan antara dosis kompos dengan jumlah daun.....	29
7. Grafik hubungan antara dosis kompos dengan berat berangkasan tajuk.....	30
8. Grafik hubungan antara dosis kompos dengan berat berangkasan akar.....	31
9. Kurva hubungan dosis kompos dengan serapan Pb pada akar, batang dan daun tanaman bayam.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Kriteria penilaian sifat kimia tanah.....	38
2. Hasil analisis pH, C-organik dan KTK dalam tanah setelah panen.....	39
3. Hasil pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, berat berangkasan tajuk dan berat berangkasan akar tanaman bayam.....	40
4. Perhitungan dosis kompos yang ditambahkan pada tanah.....	41



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pesatnya penambahan kendaraan baik angkutan umum, angkutan barang maupun kendaraan pribadi yang diikuti laju pertumbuhan pembangunan menimbulkan adanya permasalahan lingkungan yaitu meningkatnya polusi udara (Maestro, 2001). Kendaraan bermotor menjadi salah satu sumber utama pencemaran udara, karena mengandung berbagai bahan pencemar yang berbahaya bagi manusia, hewan, tumbuhan dan infrastruktur yang terdapat di sekitarnya.

Menurut Fergusson (1990) bahan pencemar (polutan) yang berasal dari gas kendaraan bermotor umumnya berupa gas hasil sisa pembakaran dan partikel logam berat seperti timbal (Pb). Timbal (Pb) yang dikeluarkan dari kendaraan bermotor rata-rata berukuran 0,02 - 0,05 μm .

Timbal (Pb) merupakan salah satu polutan yang dapat terakumulasi dalam tanah dan diserap oleh tanaman. Menurut Balai Penelitian Tanah (2002), ambang batas Pb dalam tanah pertanian adalah 12,75 mg kg^{-1} , sedangkan dalam tanaman sebesar 2 mg kg^{-1} . Apabila kandungan Pb dalam tanah dan tanaman melebihi ambang batas maka dapat menimbulkan pengaruh yang sangat berbahaya baik bagi tanaman yang menyerapnya dan manusia yang mengkonsumsinya.

Timbal atau dikenal sebagai logam Pb dalam susunan unsur merupakan logam berat yang terdapat secara alami di dalam kerak bumi dan tersebar ke alam dalam jumlah kecil melalui proses alami. Apabila timbal terhirup atau tertelan oleh

manusia dan di dalam tubuh akan beredar mengikuti aliran darah, diserap kembali di dalam ginjal dan otak, dan disimpan di dalam tulang dan gigi.

Timbal dapat terserap oleh manusia melalui udara, debu, air dan makanan. Salah satu penyebab timbal adalah pencemaran udara yang berasal dari kegiatan transportasi darat yang menghasilkan bahan pencemar seperti gas CO₂, hidrokarbon, dan SO₂. Timbal merupakan bahan logam yang ditambahkan ke dalam bahan bakar berkualitas rendah untuk menurunkan nilai oktan (Nasution, 2007).

Timbal di udara terutama berasal dari penggunaan bahan bakar bertimbal yang dalam pembakarannya melepaskan timbal oksida berbentuk debu atau partikulat yang dapat terhirup oleh manusia. Mobil berbahan bakar yang mengandung timbal melepaskan 95% timbal yang mencemari udara di negara berkembang. Kandungan timbal yang tinggi ditemukan dalam sayuran terutama sayuran hijau (Nasution, 2007).

Hasil penelitian (Budianta *et al.*, 2003) pemberian kompos pada tanah yang mengandung Cd mampu menurunkan Cd terlarut dalam tanah sebesar 87 %. Sejalan dengan itu, maka bahan organik diharapkan juga mampu meremediasi logam berat Pb dalam tanah. Mekanisme pengikatan Pb oleh bahan organik terjadi melalui gugus karboksil yang bermuatan negatif yang mampu mengkhelat Pb sehingga tidak mobil dalam tanah (Budianta *et al.*, 2003).

Secara alami bahan-bahan organik akan mengalami penguraian di alam dengan bantuan mikroba maupun biota tanah lainnya. Namun proses pengomposan yang terjadi secara alami berlangsung lama dan lambat. Untuk mempercepat proses pengomposan ini telah banyak dikembangkan teknologi-teknologi pengomposan.

Baik pengomposan dengan teknologi sederhana, sedang, maupun teknologi tinggi. Pada prinsipnya pengembangan teknologi pengomposan didasarkan pada proses penguraian bahan organik yang terjadi secara alami. Proses penguraian dioptimalkan sedemikian rupa sehingga pengomposan dapat berjalan dengan lebih cepat dan efisien. Teknologi pengomposan saat ini menjadi sangat penting artinya terutama untuk mengatasi permasalahan limbah organik, seperti untuk mengatasi masalah sampah di kota-kota besar, limbah organik industri, serta limbah pertanian dan perkebunan (Isroi, 2008).

Hasil akhir dari pengomposan ini merupakan bahan yang sangat dibutuhkan untuk kepentingan tanah-tanah pertanian di Indonesia, sebagai upaya untuk memperbaiki sifat kimia, fisika dan biologi tanah, sehingga produksi tanaman menjadi lebih tinggi. Kompos yang dihasilkan dari pengomposan sampah dapat digunakan untuk menguatkan struktur lahan kritis, menggemburkan kembali tanah pertanian, menggemburkan kembali tanah sebagai bahan penutup sampah di TPA, reklamasi pantai pasca penambangan, dan sebagai media tanaman, serta mengurangi penggunaan pupuk kimia (Isroi, 2008).

Di Indonesia, unsur iklim yang berfluktuasi secara nyata adalah curah hujan. Oleh karena itu, di wilayah Indonesia dikenal dua musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Berdasarkan hal di atas maka tanaman hortikultura dapat dibagi menjadi dua yaitu hortikultura semusim dan tanaman hortikultura tahunan. Kebanyakan tanaman sayuran tergolong sebagai tanaman hortikultura semusim (AAK, 1990).

Bayam merupakan sayuran yang sudah cukup di kenal masyarakat. Setiap orang berpendapat bahwa bayam mempunyai rasa yang enak, lunak, dan mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi. Selain itu, bayam merupakan tanaman yang tidak terlalu sukar untuk dibudidayakan (Bandini *et al.*, 1995).

Bayam membutuhkan persyaratan tanah untuk pertumbuhannya karena tidak dapat ditanam pada semua jenis tanah. Tanah yang gembur, subur, dan banyak humus adalah persyaratan utama sehingga dapat menghasilkan produksi yang optimal (Rukmana, 1994).

Berdasarkan hal di atas, penelitian ini dilaksanakan untuk melihat pengaruh tanah yang mengandung timbal (Pb) dan diberi kompos pada pertumbuhan tanaman bayam.

B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari perubahan sifat kimia tanah yang terkontaminasi timbal dan pertumbuhan tanaman bayam akibat pemberian kompos.

C. Hipotesis

Diduga pemberian kompos pada tanah yang terkontaminasi timbal (Pb) dapat merubah beberapa sifat kimia tanah (pH, C-organik, KTK, Pb tanah) dan serapan Pb tanaman serta pertumbuhan tanaman bayam.



DAFTAR PUSTAKA

- Aksi Agri Kanisius. 1992. Petunjuk praktis bertanam sayuran. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Almunandi. 1998. Studi pemanfaatan tandan dari buah pinang sebagai absorban C, Cr dan Zn dalam limbah industri pembuatan seng. Jurnal penelitian sains. Vol III. Hal 86-98. (4 Oktober 1998).
- Anonymous. 2001. Diklat pertanian angkatan I. Malang. BEM Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Balai Penelitian Tanah Indonesia. 2002. Penelitian inventarisasi dan pengendalian dampak lingkungan. laporan akhir. bagian proyek penelitian dan pengembangan kesuburan tanah dan iklim.
- Bandini, Y. dan N, Azis. 1995. Bayam. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Bandini, Y. dan N, Azis. 2001. Bayam. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Bessho, T. and L.C. Bell. 1992. Soil solid and solution phase changes and mungbean response during amelioration of aluminium toxicity with organic matter. *Plant and Soil* 140: 183-196.
- Budianta, D. 1999. Reclamation of an Ultisol from South Sumatera using *Mucuna L.* and lime. Desertasi. Gent University.
- Budianta, D. Marsi dan Marwatinah. 2003. Manfaat kompos untuk meremediasi logam berat kadmium dalam tanah. *J. Peng. Ling. Dan SDA* 1 (2):93-104.
- Brady, M. 1990. The nature and properties of soils. 10th ed. Macmillan Publ. Company. New York.
- Darmono. 1995. Logam dalam sistem biologi. UI press.
- Djuarnani, N, Kristian, dan B.S. Setiawan. 2005. Cara cepat membuat kompos. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Fergusson, J. E. 1990. The heavy element chemistry, environmental impact and health effect. Fergusson Press. Oxford.
- Gupta UC, Gupta SC. Trace element toxicity relationships to crop production and livestock and human health: implications for management. *Commun Soil Sci Plant Anal* 1998;29:1491– 522.

- Hairirah, K., Robiatul A., and Julia W. 1998. Amelioration of aluminium toxicity with organic matter. *Agrivita* 19 (4): 58-163.
- Hamidah. 1980. Keracunan Yang Disebabkan Oleh Timah Hitam. *Pewarta Oseana*.
- Herman, D, Z. 2006. Tinjauan Terhadap Tailing Mengandung Unsur Pencemar Arsen (As), Merkuri (Hg), Timbal (Pb), dan Kadmium (Cd) Dari Sisa Pengolahan Bijih Logam. *Jurnal Geologi Indonesia*. 1 : 31 – 36.
- Inbar, Y. Y Chen, and Y. Hadar. 1990. Characterization of Humic Substances Formed during The Composting of Organic Matter. *Soil Science Society of American Journal*.
- Inbar, Y. Y Chen, and Y. Hadar. 1990. New Approaches to Compost Maturity. *Biocycle* 31:64-69.
- Indriani, H. Y. 2001. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Cet. 3. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Indriani, H. Y. 2002. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Isroi. 2008. *Kompos*. Makalah. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. Bogor.
- Lubis, E dan H Suseno. 2002. Penyerapan Timbal Oleh Tanaman Berakar Gantung. Hasil Penelitian P2PLR.
- Maestro. 2001. *Wacana Informasi Milik Rakyat*. Fakultas Teknik Universitas Udayana. Denpasar Bali.
- Marth, P dan I. Szabados. 1998. Cadmium uptake by lettuce in different soils. *Commun. Soil Sci. plant. Anal.*, 29 (11-14).
- Musnamar, E. I. 2003. *Pupuk Organik : Cair dan Padat, Pembuatan, Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nasution, F. A. 2007. *Bahaya Timbal*. Departemen Tehnik Lingkungan, ITB. Bandung.
- Needlemann HL, Gunnoe CE, Leviton A, Reed R, Peredie H, Maler C, et al. Deficit in psychologic and classroom performance of children with elevated lead levels. *N Engl J Med* 1979;300:689– 95.
- Needlemann HL, Schell A, Bellinger D, Leviton A, Allerd EN. The longterm effects of exposure to low doses of lead inchildhood: an 11-year follow-up report. *N Engl J Med* 1990;322:83– 8.

- Onyedika, G.O. and Nwosu, G.U. Lead, Zinc and Cadmium in Root Crops from Mineralized Galena-Sphalerite Mining Areas and Environment. *Pakistan Journal of Nutrition* 7 (3): 418-420, 2008
- Pocknee, S. and Malcolm E. Sumner. 1997. Cation and nitrogen content of organic matter determine its soil liming potential. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 61:86-92.
- Pusat Penelitian Tanah. 1983. Term of Reference Type A Survey. *Kapabilitas Klasifikasi Kesesuaian Lahan*. P3MT. Bogor.
- Rosen JF. Health effects of lead in children at low exposure levels: expert consensus based upon the federal and non-federal literature. In: Allan RJ, Nriagu JO, editor. *Heavy Metals in the Environment* vol. II. Edinburgh.
- Rukmana, R. 1994. *Bayam (Bertanam dan Pengolahan Pascapanen)*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sarief, E. S. 1985. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Schnitzer, M. 1986. Binding of humic substances by soil mineral colloids p. 77-101. In P. M. Huang and M. Schitzer (ed). *Interactions of soil minerals with natural organics and microbes*. Soil Sci. Soc. Am Spec. Publ. No 17 Madison, WI.
- Setijono, S. 1996. Effect of crop residues and lime material on soil aluminium and phosphorus availability on a high activity clay acid mineral soil. *Agrivita* Vol 19 no: 4: 153-158.
- Setyorini, D. 2003. *Pengelolaan Kesuburan Tanah dan Prospek Budidaya Pertanian Organik Indonesia*. Makalah Disampaikan Pada Seminar Strategi Pengelolaan Tanah Untuk Pertanian Organik Menuju Era Pasar Bebas. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Supriyanto, C, Samin, dan Z. Kamal. 2007. Analisis Cemar Logam Berat Pb, Cu, Dan Cd Pada Ikan Air Tawar Dengan Metode Spektrometri Nyala Serapan Atom (SSA). Seminar Nasional III SDM TEKNOLOGI NUKLIR.
- Stevenson, F. J. 1982. *Humus Chemistry: Genesis, Composition and Reaction*. John Wiley and Sons Ltd. New York.