

ANALYSIS OF MACRO NUTRIENTS AND HEAVY METALS CONTENT IN ORGANIC FERTILIZER MADE FROM OF WWTP OF PT.DHARMA KALIMANTAN JAYA RUBBER INDUSTRY USING HUMATE ACID ADDITION

Noor Aditya Rahman
Environmental Engineering-Islamic University of Indonesia
email: adit_cuuy@yahoo.com

ABSTRACT

Utilization of active sludge cause a excess sludge which consist of bacteria or microb (chemical compound). The recent condition, the excess sludge in PT. Dharma Kalimantan Jaya (DKJ) has not been utilized as appropriate as its potential which managed using open dumping or landfill system. The purpose of this research is to know the variation of organic fertilizer content that mixed with humate acid, variation of WWTP sludge mix, heavy metal content, amount and width of leaves. to test 6 concentration of dried sludge with humate acid as fertilizer to spinach plant (Amaranthus sp). Those concentration are 1:100, 1:125, 1:150, using three control applications which are dried sludge, field soil, and mixture of humate acid and soil. As for the planting medium, the comparison of 80% soil and 20% organic fertilizer was used. Organic fertilizer content with humate acid mixture in this research with variation (1:100, 1:125, and 1:150), have N, P, K, C/N, lead (Pb) and cadmium (Cd) contents with slight difference and still under the permitted standard according to organic fertilizer quality standard of PERMENTAN (2009). The most optimal variation of organic fertilizer for utilization at PT. DKJ in this research is at variation of 1:150 comparison.

Key words: sludge, humate acid, organic fertilizer, spinach

ANALISA KANDUNGAN UNSUR HARA MAKRO DAN LOGAM BERAT PADA PUPUK ORGANIK BERBAHAN DASAR SLUDGE IPAL INDUSTRI KARET PT.DHARMA KALAMANTAN JAYA DENGAN PENAMBAHAN ASAM HUMATE

INTISARI

Pengolahan lumpur aktif menimbulkan lumpur (sludge) berlebih yang terdiri dari bakteri ataupun juga mikroba (senyawa kimia). Kondisi saat ini, hasil lumpur berlebih di PT.Dharma Kalimantan Jaya (DKJ) belum dimanfaatkan sesuai dengan potensinya yang dikelola dengan sistem open dumping atau land fill. Tujuan penelitian yang akan dilakukan adalah mengetahui variasi kandungan pupuk organik yang tercampur dengan asam humate, variasi campuran lumpur IPAL, kandungan logam berat dan perbandingan pertumbuhan tanaman dengan indikator tinggi tanaman, jumlah dan lebar daun. menguji 6 konsentrasi lumpur kering dengan asam humate sebagai pupuk yang akan dicobakan pada tanaman bayam (Amaranthus sp). Keenam konsentrasi tersebut adalah 1:100, 1:125, 1:150, dengan tiga perlakuan kontrol berupa lumpur kering, tanah ladang, dan campuran asam humate dengan tanah. Untuk media tanam dilakukan dengan perbandingan 80% tanah dan 20% pupuk organik. Kandungan pupuk organik dengan campuran asam humate dalam penelitian dengan variasi (1:100, 1:125, dan 1:150) memiliki kandungan N, P, K, C/N, Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) dengan selisih tidak terlalu jauh dan masih dibawah standar yang diperbolehkan berdasarkan baku mutu pupuk organik PERMENTAN (2009). Variasi pupuk organik yang paling optimal dalam penelitian ini untuk dimanfaatkan pada PT.DKJ yaitu pada variasi dengan perbandingan 1:150.

Kata kunci: lumpur, asam humate, pupuk organik, bayam

1. PENDAHULUAN

Pengolahan lumpur aktif menimbulkan lumpur (*sludge*) berlebih yang terdiri dari bakteri ataupun juga mikroba (senyawa kimia). Kondisi saat ini, hasil lumpur berlebih di PT.Dharma Kalimantan Jaya (DKJ) belum dimanfaatkan sesuai dengan potensinya yang dikelola dengan sistem *open dumping* atau *land fill*. Hasil uji lumpur yang telah dilakukan oleh Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan diketahui bahwa pada pabrik *crumb rubber* menghasilkan limbah lumpur yang tidak berbahaya. Hal tersebut didasarkan pada bahan bakunya yang bersifat alami dan proses produksinya tidak menggunakan bahan kimia, maka di dalam lumpur berlebih tidak terkandung materi ataupun juga bahan kimia yang berbahaya. Alasan tersebut menjadikan PT.DKJ untuk membuang lumpur langsung ke lingkungan. Kegiatan tersebut akan menjadi masalah dalam jangka panjang jika dilakukan secara terus menerus tanpa pengolahan. Hal ini didasarkan dengan hasil produksi karet yang pasti berbanding lurus dengan hasil lumpurnya. Keadaan ini jika dibiarkan secara terus menerus semakin lama pabrik akan kekurangan lahan penimbunan. Tujuan penelitian yang akan dilakukan adalah :

1. Untuk mengetahui kandungan pupuk organik yang tercampur dengan asam humate.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi campuran lumpur IPAL karet dan asam humate terhadap hasil tanaman bayam.
3. Untuk mengetahui nilai kandungan logam berat yang terdapat pada semua variasi.
4. Untuk mengetahui perbandingan pertumbuhan tanaman bayam pada setiap variasi berdasarkan indikator tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar daun.

Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan dari kegiatan industri *Crumb rubber* yang terdapat buangan berupa lumpur berlebih menjadi pupuk organik dapat meminimalisir pencemaran dan menurunkan dampak negatif yang penting akibat masuknya atau dimasukkannya unsur – unsur fisis, kimia dan biologi.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan ruang terbuka menggunakan *Polybag* ukuran 20cm × 20cm dengan menguji 6 konsentrasi lumpur kering dengan asam humate sebagai pupuk yang akan dicobakan pada tanaman bayam (*Amaranthus sp*). Keenam konsentrasi tersebut adalah 1:100, 1:125, 1:150, dengan tiga perlakuan kontrol berupa lumpur kering, tanah ladang, dan campuran asam humate dengan tanah. Untuk media tanam dilakukan dengan perbandingan 80% tanah dan 20% pupuk organik (perbandingan campuran lumpur kering dan asam humate) (Widiastuti, 2009).

Untuk mengetahui proses pertumbuhan tanaman bayam, maka dilakukan pengamatan selama pertumbuhan bayam berdasarkan indikator :

- 1) Tinggi tanaman bayam (*Amaranthus sp*)
- 2) Lebar daun tanaman bayam (*Amaranthus sp*)
- 3) Jumlah daun bayam (*Amaranthus sp*)

Persiapan media tanam dilakukan dengan konsentrasi campuran yakni 1:100, 1:125, 1:150, KK, KT dan AH:T. Pada penelitian ini dibuat 6 variasi media tanam termasuk kontrol sebagai berikut :

Tabel 1 Variasi media tanam dan komposisi

Variasi	Komposisi
1:100	(AH 3,564 gr : LK 3,564 ons) + T 1,44 kg
1:125	(AH 2,856 gr : LK 3,571 ons) + T 1,44 kg
1:150	(AH 2,384 gr : LK 3,576 ons) + T 1,44 kg
KK	(KK 100%)
KT	(KT 100%)
AH:T	(AH : T)

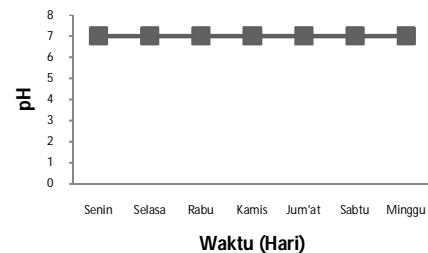
Sumber : Data primer, 2011

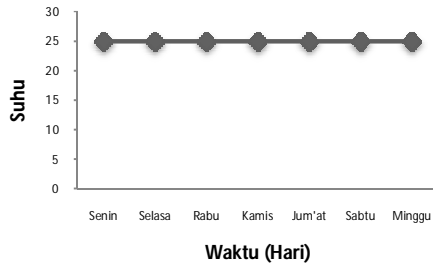
Keterangan : LK : Lumpur Kering
AH : Asam Humate
KT : Kontrol Tanah
KK : Kontrol Karet
T : Tanah

Penanaman dilakukan di dalam polybag, dan terdapat 6 variasi perlakuan, setiap variasi ada 3 polybag dan setiap *polybag* terdapat 4 tanaman bayam. Setiap *polybag* diberi label K 1:100, K 1:125, K 1:150, KK, KT dan AH:T.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan percobaan pembuatan pupuk organik dengan proses maturasi, setiap harinya dilakukan pengukuran parameter penunjang seperti pH dan suhu.





Gambar 1 Nilai pH dan suhu hari ke 1-7 dalam proses maturasi (Data primer, 2011)

Gambar 1 tersebut menjelaskan bahwa nilai pH dan suhu untuk seluruh variasi yang diteliti memiliki nilai yang sama selama 7 hari, yaitu pada pH 7 dan suhu 25°C.

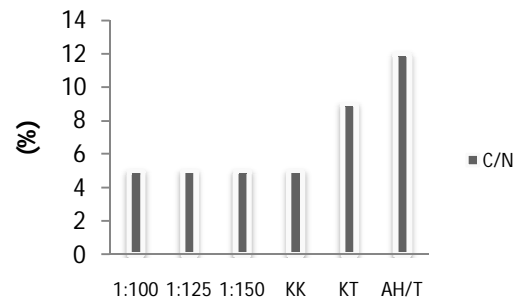
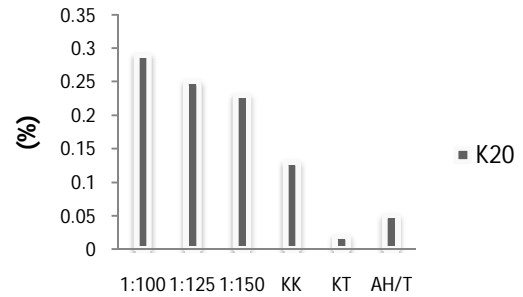
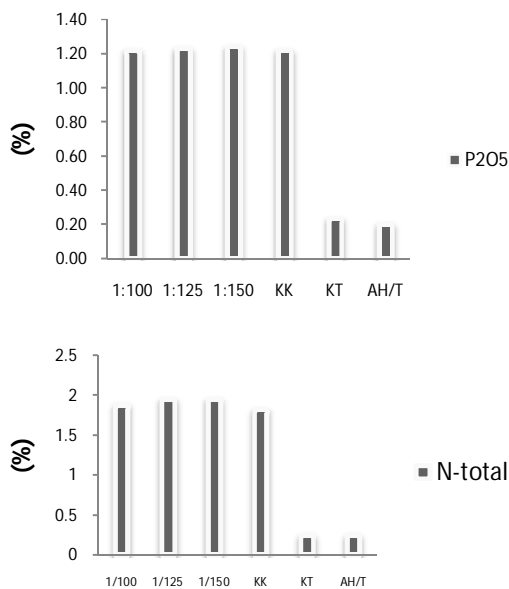
Hasil Pengukuran Nitrogen (N), Fosfor (P₂O₅), Kalium (K₂O), dan Ratio C/N

Analisa pupuk organik dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur hara dan kadar bahan organik (lumpur yang sudah dicampur dengan asam humate). Terdapat 3 variasi dalam analisa pupuk organik ini yakni (1:100, 1:125, dan 1:150).

Analisa lumpur kering dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur hara yang berasal dari *Sludge Drying Bed* IPAL Industri Karet PT.DKJ.

Analisa tanah dilakukan untuk mengetahui kemampuan dan status hara dalam tanah. Analisa tanah yang dilakukan sama dengan lumpur kering.

Analisa campuran asam humate dengan tanah dilakukan untuk mengetahui kemampuan dan status hara dalam tanah setelah dilakukan pencampuran dengan asam humate. Analisa yang dilakukan sama dengan tanah.



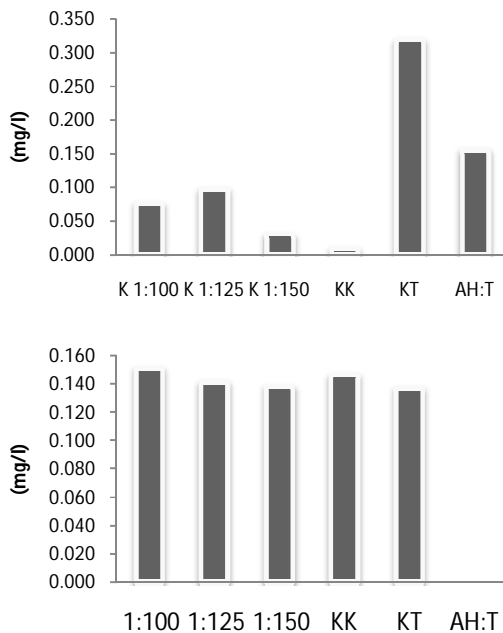
Gambar 2 Kandungan NPK dan C/N (Data primer, 2011)

Jika nilai kandungan N-total dari ketiga variasi pupuk organik tersebut (1:100, 1:125, dan 1:150) dibandingkan dengan standar mutu pupuk organik maka hasilnya sudah memenuhi standar baku mutu, batas yang diperbolehkan yaitu < 6 % berdasarkan PERMENTAN (2009). Ketiga variasi tersebut layak untuk dijadikan sebagai pupuk organik. Tingginya nilai kandungan N-total pada penelitian tersebut disebabkan karena adanya penambahan asam humate pada masing-masing variasi pupuk organik (1:100, 1:125, dan 1:150). Menurut (Stevenson, 1994 dalam Mirnawati 2008) asam humate dapat menyediakan unsur hara seperti N,P dan S ke dalam tanah serta energi bagi aktifitas mikroorganisme. Jika nilai kandungan C/N dari ketiga variasi pupuk organik tersebut (1:100, 1:125, dan 1:150) dibandingkan dengan standar mutu pupuk organik maka hasilnya terbilang rendah yaitu 15-25 berdasarkan PERMENTAN 2009. Rendahnya nilai C/N pada variasi tersebut disebabkan kurangnya ketersediaan karbon yang terdapat pada bahan baku dan tingginya nilai nitrogen dan mudah terdekomposisi, sehingga cepat memasok nitrogen bagi tanaman (Munawar, 2011).

Jika nilai kandungan P (P₂O₅) dari ketiga variasi pupuk organik tersebut (1:100, 1:125, dan 1:150) dibandingkan dengan standar mutu pupuk organik maka hasilnya sudah memenuhi standar baku mutu, batas yang diperbolehkan yaitu kurang dari 6% berdasarkan PERMENTAN (2009). Hal ini menunjukkan ketiga variasi tersebut layak untuk dijadikan sebagai pupuk organik. Jika nilai kandungan K (K₂O) dari ketiga variasi pupuk organik tersebut

(1:100, 1:125, dan 1:150) dibandingkan dengan standar mutu pupuk organik maka hasilnya sudah memenuhi standar baku mutu, batas yang diperbolehkan yaitu < 6 berdasarkan PERMENTAN (2009).

Analisa kandungan logam berat yang ada pada pupuk organik, lumpur kering, tanah dan campuran asam humate dengan tanah dilakukan di Laboratorium Kualitas Air-FTSP-Yogyakarta. Data penelitian tersebut dapat dilihat pada **Gambar 3** sebagai berikut :

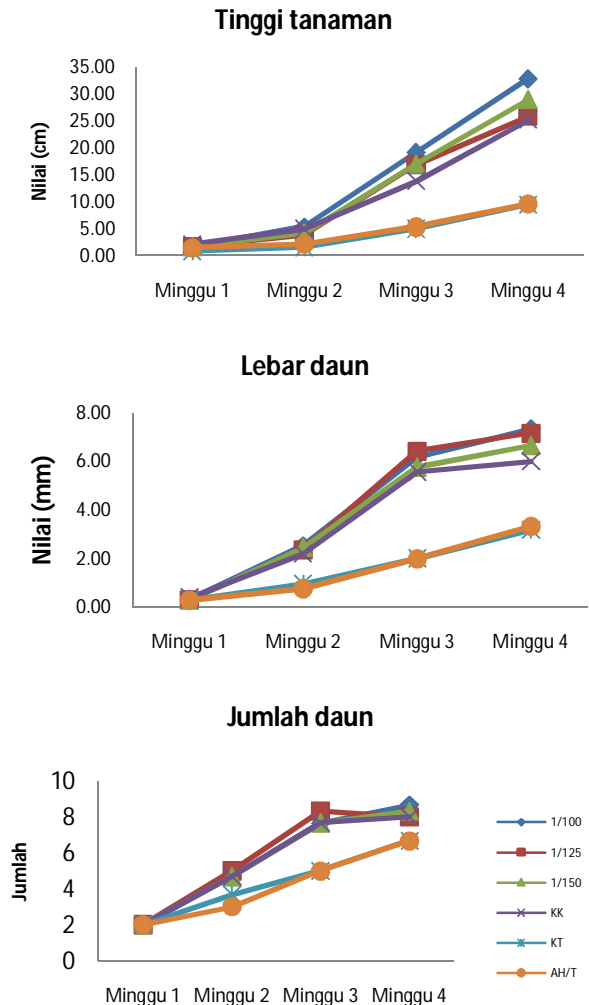


Gambar 3 Kandungan Pb dan Cd (Data primer, 2011)

Kandungan dari ketiga variasi 1:100, 1:125, dan 1:150 menunjukkan bahwa ketiga variasi pupuk organik tersebut memiliki nilai timbal (Pb) dan kadmium (Cd) yang relatif rendah. Hasil penelitian timbal (Pb) dan cadmium (Cd) dibandingkan dengan standar mutu pupuk organik untuk logam berat maka hasilnya sudah memenuhi standar baku mutu, yang diperbolehkan yaitu kurang dari 10 ppm untuk cadmium (Cd) dan < 50 ppm untuk timbal (Pb) berdasarkan PERMENTAN (2009). Berarti apabila pupuk organik dalam penelitian ini langsung digunakan pada tanaman, maka tidak akan menyebabkan akumulasi logam berat pada tanah, dan juga tidak akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Pada penelitian ini dilakukan penanaman dengan menggunakan pupuk organik hasil dari proses maturasi dan menggunakan media tanah sebagai campuran untuk media tanam. Media tanam dilakukan dengan perbandingan 80% tanah dan 20% pupuk organik, dasar ini dilihat pada penelitian Widiastuti, dkk (2009).

Untuk mengetahui efektifitas dan kelayakan pada pupuk organik maka diujikan pada tanaman bayam cabut berwarna hijau (*Amaranthus sp*) dengan pengamatan tinggi tanaman, lebar dan jumlah daun. Dapat digambarkan pada **Gambar 4** berikut:



Gambar 4 Grafik nilai rata-rata tinggi tanaman, lebar dan jumlah daun (Data primer, 2011)

Penelitian ini dilakukan selama empat minggu dan terjadi peningkatan setiap minggunya seperti yang terlihat dari gambar 1. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai tertinggi didapatkan dari variasi 1:100, yaitu dengan penambahan asam humate yang dominan dibandingkan dengan variasi lainnya. Sedangkan untuk variasi 1:125 dan 1:150 tinggi tanaman yang dihasilkan tidak berbeda jauh antara kedua variasi tersebut. Menurut Fajri, dkk (2007) asam humate berpengaruh terhadap peningkatan nutrisi pada tanaman khususnya N,P, dan K. Nutrisi tersebut digunakan untuk

menunjang pertumbuhan khususnya tinggi tanaman, lebar dan jumlah daun.

Keunggulan terhadap hasil tanaman bayam yang dihasilkan. Tanaman bayam dalam penelitian ini berjenis bayam cabut berwarna hijau (*Amaranthus sp*) yang dapat digunakan sebagai bahan makanan pada umumnya. Umur tanaman bayam jenis ini dapat dimanfaatkan pada umur 20-40 hari (Suwandi, 2009). Sehingga dipenelitian ini tanaman bayam dapat layak digunakan pada minggu ke-3 pengamatan. Karena telah memenuhi persyaratan layak untuk dipanen untuk dimanfaatkan menjadi bahan makanan umumnya. Hasil penelitian ini dapat dibandingkan dengan penelitian lain oleh Suwahyono (2011) yang meneliti tentang kebutuhan unsur hara N, P, K terhadap tanaman sayuran bayam. Pada penelitian ini dapat dibandingkan hasil kandungan NPK dari ketiga variasi pupuk organik (1:100, 1:125, dan 1:150) yang dikonversi satuannya dari % menjadi kg/m^2 terhadap tanaman bayam. Hasil kandungan NPK yang terdapat pada ketiga variasi pupuk organik dan kebutuhan tanaman sayuran bayam akan unsur NPK dapat dilihat pada **Tabel 2** dan **3**, sebagai berikut :

Tabel 2 Kandungan unsur NPK dalam pupuk organik

Variasi	Nitrogen kg/m^2	Fosfor kg/m^2	Kalium kg/m^2
1 : 100	545,2	150,8	69,802
1 : 125	565,5	150,8	60,18
1 : 150	565,5	153,7	55,36

Sumber : Data primer, 2011

Tabel 3 Kebutuhan unsur NPK untuk tanaman bayam

Tanaman	Nitrogen kg/m^2	Fosfor kg/m^2	Kalium kg/m^2	Referensi
Bayam	0,005152	0,009	0,01917	Suwahyono 2011

Sumber : Data primer, 2011

Dari kedua tabel diatas, dapat terlihat bahwa kandungan unsur hara NPK yang terdapat pada ketiga variasi pupuk organik sudah mencukupi kebutuhan pertumbuhan tanaman sayuran bayam.

Untuk mengetahui kualitas pupuk organik yang paling optimal dari ketiga variasi pupuk organik maka dilakukan penilaian berdasarkan rank. Hasil penilaian dapat dilihat pada **Tabel 4**, sebagai berikut :

Tabel 4 Rank hasil penilaian

Variasi	N - total	P	K	C/N
1 : 100	*****	*****	*****	**
1: 125	*****	*****	*****	**
1 : 150	*****	*****	*****	**

Variasi	Tinggi Tanaman	Lebar Daun	Jumlah Daun
1 : 100	****	****	**
1: 125	****	****	**
1 : 150	****	***	**

Variasi	Pemanfaatan Sludge	Jumlah rank
1 : 100	**	29
1: 125	***	30
1 : 150	****	30

Dari tabel 4 dapat diketahui jumlah rank terbanyak pada variasi 1:125 dan 1:150. Namun, peneliti menyarankan untuk memanfaatkan lumpur yang dijadikan pupuk organik dengan perbandingan 1:150. Untuk perbedaan selisih hasil tanaman yang sedikit tidak menjadikan faktor utama. Penelitian ini lebih menekankan pada *clean production* di PT.DKJ, yaitu meminimalisir limbah lumpur yang setiap harinya diproduksi tanpa adanya pemanfaatan secara optimal.

4. KESIMPULAN

Dari hasil peneliitan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kandungan pupuk organik dengan campuran asam humate dalam penelitian dengan variasi (1:100, 1:125, dan 1:150) memiliki kandungan N, P, K dan C/N dengan selisih tidak terlalu jauh dan masih dibawah standar yang diperbolehkan berdasarkan baku mutu pupuk organik PERMENTAN (2009).
2. Kandungan logam berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) memiliki nilai dibawah standar baku mutu pupuk organik berdasarkan PERMENTAN (2009) dan tidak berbahaya bagi tanaman.
3. Hasil uji tanaman bayam menunjukkan kandungan dari parameter yang diteliti (N, P, K, C/N, Pb dan Cd) memiliki hasil tinggi tanaman, lebar, dan jumlah daun tidak berbeda jauh antara ketiga variasi pupuk organik (1:100, 1:125, dan 1:150). Hal ini menunjukkan ketiga variasi pupuk organik tersebut layak untuk digunakan sebagai pupuk organik.
4. Variasi pupuk organik yang paling optimal dalam penelitian ini untuk dimanfaatkan pada PT.DKJ yaitu pada variasi dengan perbandingan 1:150.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Mirawati, Ir. 2008. *Peran Asam Humat Sebagai Penetralisir Logam Berat Dalam Bioteknologi Bungkil Inti Sawit Untuk Pakan Unggas*. Padang: Universitas Andalas
- Munawar, Ali, PhD. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Bogor: IPB Press
- Fajri, Maulana, dkk. 2010. *Pengaruh Asam Humat pada Absorpsi Logam Berat Pb, Cd, Ba dan Pertumbuhan Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) Tahap Pembibitan*. Makalah Seminar Departemen Agronomi dan Hortikultura. IPB: Bogor.
- Suwandi. 2009. *Menakar Kebutuhan Hara Tanaman Dalam Pengembangan Inovasi Budi Daya Sayuran Berkelanjutan*. Pengembangan Inovasi Pertanian 2(2), 2009: 131-147.
- Suwahyono, Untung. 2011. *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Widiastuti, Happy, dkk. 2009. *Keefektifan Beberapa Dekomposer Untuk Pengomposan Limbah Sludge Pabrik Kertas Sebagai Bahan Baku Pupuk Organik*. BS, No. 2, Vol. 44, 99-110.