

RESPON TANAMAN CAISIM TERHADAP PEMBERIAN KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DIPERKAYA ABU BOILER

Response of Mustard on Application of Oil Palm Empty Fruit Bunch Compost Enriched Boiler Ash

Eliartati, Iskandar dan Basuki Sumawinata

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau

Jln. Kaharudin Nasution No. 346, Km 10. Pekanbaru. Telp. 0761-674206

Email: riau.bptp@yahoo.com

[Diterima April 2015; Disetujui Juli 2015]

ABSTRACT

This research was aimed to study the response of mustard to oil palm empty fruit bunch (EFB) compost enriched boiler ash application. Each of EFB compost produced by opened method (K1) and by closed method (K2) were treated with four levels of boiler ash doses (A0 = 0%, A1 = 5%, A2 = 10%, and A3 = 15%). Both of materials are mixed and incubated for 2 weeks. Then boiler ash-enriched EFB compost were mixed with soil (compost: 20% and soil: 80% by volume) and used as medium to grow mustard in green house experiment. The experiment was designed in completely randomized design with 9 treatments and 3 replications. The treatments were comprise of control, K1A0, K1A1, K1A2, K1A3, K2A0, K2A1, K2A2 and K2A3. The results showed that EFB compost enriched boiler ash increased growth, yield and N, P, K, Ca, and Mg content of mustard. The yield of mustard increased about 173.5 – 226.5% for K1 and 279 – 290% for K2 compared to control (68 g/plot).

Keywords: *Oil palm empty fruit bunch compost, Boiler ash, Brassica juncea*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon tanaman caisim terhadap pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit (tankos) yang diperkaya abu boiler. Penelitian ini menggunakan 2 kompos tankos, yaitu K1 (kompos yang dihasilkan dengan metode pengomposan terbuka) dan K2 (kompos yang dihasilkan dengan metode pengomposan tertutup). Masing-masing kompos diberi perlakuan 4 dosis abu boiler (A0 = 0%, A1 = 5%, A2 = 10%, and A3 = 20%). Kedua bahan dicampur merata dan diinkubasi selama 2 minggu. Kompos tankos yang telah diperkaya abu boiler dicampur dengan tanah perbandingan volume 20% kompos dan 80% tanah serta digunakan sebagai media tanam tanaman caisim pada percobaan di rumah kaca. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 9 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan tersebut adalah kontrol, K1A0, K1A1, K1A2, K1A3, K2A0, K2A1, K2A2 and K2A3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kompos tankos diperkaya abu boiler meningkatkan pertumbuhan, hasil serta kadar N, P, K, Ca dan Mg. Produksi caisim meningkat sekitar 173,5 – 226,5% pada perlakuan kompos K1 and 279 – 290% pada perlakuan kompos K2 jika dibandingkan dengan kontrol (68 g/plot).

Kata Kunci: Kompos tandan kosong kelapa sawit, Abu boiler, *Brassica juncea*

PENDAHULUAN

Caisim merupakan tanaman sayuran daun dari keluarga *Cruciferae*, mengandung zat gizi yang cukup lengkap dan mempunyai nilai ekonomis tinggi. Selain itu caisim juga dimanfaatkan sebagai tanaman penghasil biji. Permintaan pasar akan jenis sayuran ini sangat besar dan meningkat dari tahun ke tahun seperti tergambar

dari konsumsi caisim (sawi hijau) pada tahun 2012 sejumlah 1,25 kg/kapita/tahun meningkat menjadi 1,30 kg/kapita/tahun pada tahun 2013 atau terjadi peningkatan sebesar 4,17% pada tahun 2013 (Kementan, 2013).

Tanaman caisim membutuhkan tanah gembur, subur, banyak mengandung humus, mempunyai drainase baik, dan pH tanah antara 6 sampai 7. Budidaya caisim pada tanah yang

miskin unsur hara dan bahan organik serta bersifat masam akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat dan produktivitas rendah. Penanaman caisim pada tanah-tanah tersebut harus diikuti dengan penambahan bahan amelioran untuk memperbaiki tingkat kesuburannya.

Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan amelioran adalah kompos tandan kosong (tankos) kelapa sawit dan abu boiler. Kedua bahan ini banyak dijumpai di lapangan terutama pada daerah-daerah sentra perkebunan kelapa sawit. Menurut Darnoko dan Sutarta (2006), pabrik kelapa sawit (PKS) dengan kapasitas 60 ton/jam dapat mengolah tandan buah segar (TBS) hingga 1000 ton/hari. Dari pengolahan TBS akan dihasilkan limbah antara lain berupa 23% tankos; 6,5% cangkang dan 13 persen serat (Departemen Pertanian, 2006).

Baik kompos tankos kelapa sawit maupun abu boiler mengandung unsur hara baik makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman. Hasil analisis yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kompos tankos kelapa sawit yang digunakan memiliki pH 7–7,6, C/N 12,85 dan 14,08; P 0,19% dan 0,70%; K 0,13% dan 0,91%; Na 0,04% dan 0,19%; Ca 0,10% dan 0,15%; Mg 0,20% dan 0,54%; Fe 0,22% dan 0,27%; Mn 55,25 ppm dan 112,56 ppm; Cu, 8,65 ppm dan 37,38 ppm; Zn 31,63 ppm dan 85,63 ppm serta asam humat 2,04% dan 5,23%. Sedangkan komposisi kimia dari abu boiler antara lain SiO₂ 65,06%; K₂O 8,41%; P₂O₅ 3,24 persen; CaO 8,61%, MgO 6,9%; Fe₂O₃ 2,09%; ZnO 31 ppm; CuO 316 ppm, MnO 0,09%; Na₂O 0,17% dan LOI 2,93%.

Penggunaan abu boiler sebagai bahan amelioran mempunyai kendala yaitu sulitnya pelepasan unsur hara dari abu boiler secara alami. Hasil penelitian Ahmad (2011) menunjukkan bahwa senyawa humat dapat meningkatkan pelepasan unsur hara dari batuan. Salah satu bahan yang mengandung asam humat adalah kompos tankos kelapa sawit. Oleh karena itu pencampuran abu boiler dan kompos tankos kelapa sawit dilakukan untuk mengatasi kendala pemanfaatan abu boiler sebagai bahan amelioran.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penambahan abu boiler pada kompos tankos kelapa sawit yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu boiler

terhadap kualitas kompos tankos kelapa sawit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan abu boiler pada kompos tankos kelapa sawit meningkatkan pH kompos tetapi tidak berpengaruh terhadap kandungan unsur hara kompos. Penelitian tersebut perlu dilanjutkan untuk melihat pengaruh kompos tankos yang telah diperkaya abu boiler terhadap tanaman dan sebagai tanaman uji digunakan caisim. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon tanaman caisim terhadap pemberian kompos tankos kelapa sawit yang diperkaya abu boiler.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Laboratorium Fisika Tanah Balai Penelitian Tanah di Laladon Bogor selama 4 (empat) bulan, dari bulan Mei hingga Agustus 2012. Selanjutnya, bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kompos tankos, abu boiler, bahan tanah Podsolik Merah Kuning (PMK), benih caisim, Urea, KCl, SP-36, serta bahan-bahan kimia untuk analisis. Alat yang digunakan, antara lain: pot plastik, *hand sprayer*, meteran, *muffle furnace*, *spectrophotometer*, *flame photometer*, *hot plate* dan alat-alat lain yang diperlukan untuk analisis.

Penelitian ini menggunakan dua kompos tankos, yaitu kompos yang dibuat dengan metode pengomposan terbuka (K1) dan metode pengomposan tertutup aerob (K2). Masing-masing kompos diperkaya dengan penambahan abu boiler pada beberapa tingkat dosis, yaitu: 0% (A0), 5% (A1), 10% (A2) dan 20% (A3). Selanjutnya kompos tersebut dicampur dengan bahan tanah PMK dan ditanami dengan tanaman caisim. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 9 perlakuan dan tiga ulangan, sehingga diperoleh 27 satuan percobaan, dengan rincian sebagai berikut:

Kontrol = Tanah tanpa kompos tankos
 K1A0 = Tanah + kompos tankos K1 diperkaya 0% abu boiler
 K1A1 = Tanah + kompos tankos K1 diperkaya 5% abu boiler
 K1A2 = Tanah + kompos tankos K1 diperkaya 10% abu boiler
 K1A3 = Tanah + kompos tankos K1 diperkaya 20% abu boiler
 K2A0 = Tanah + kompos tankos K2 diperkaya 0% abu boiler

K2A1 = Tanah + kompos tankos K2 diperkaya 5% abu boiler

K2A2 = Tanah + kompos tankos K2 diperkaya 10% abu boiler

K2A3 = Tanah + kompos tankos K2 diperkaya 20% abu boiler

Selanjutnya, data pengamatan dianalisis secara statistika menggunakan *Analisis of Variance* (ANOVA) dengan uji F pada taraf nyata 5 %. Jika perlakuan berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji lanjutan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, antara lain: (1) Persiapan Tanah; (2) Pembuatan Kompos Tankos Diperkaya Abu Boiler; (3) Pemberian Perlakuan; dan (4) Penanaman.

Tahap *Pertama*, persiapan tanah dilakukan dengan membersihkan permukaan tanah dari sisa tanaman dan diambil sampai kedalaman 20 cm kemudian dikeringudarkan, dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 5 mm. Selanjutnya, tanah ditimbang 4,5 kg berat kering udara (BKU), dimasukkan ke dalam pot plastik dan digunakan sebagai pot percobaan. Selanjutnya, Tahap *Kedua*, Pembuatan kompos tankos diperkaya abu boiler dengan cara kompos tankos diberi perlakuan abu boiler dengan dosis 0% (A0), 5% (A1), 10% (A2) dan 20% (A3) dari berat kering mutlak (BKM) kompos, sebelum digunakan abu boiler digiling dan diayak dengan ayakan 500 μm (32 mesh). Selanjutnya kedua bahan diaduk secara merata dan diinkubasi selama 2 minggu. Tahap *Ketiga*, Pemberian perlakuan kompos tankos diperkaya berbagai dosis abu boiler pada tanah dilakukan dengan mencampur kompos dan tanah secara merata dengan dosis kompos yang diberikan adalah 20% dari volume total media tanam (tanah + kompos) atau dengan perbandingan volume 4:1 (tanah: kompos). Tahap *Keempat*, Penanaman yang dimulai dengan persemaian yang dilakukan dengan menggunakan bak plastik dengan media campuran tanah dan kompos. Bibit dipindahkan pada umur 2 minggu atau saat bibit mempunyai 4 daun. Setiap pot ditanami dengan 2 tanaman yang dipelihara sampai panen (30 HST). Adapun beberapa variabel yang diamati dalam penelitian ini, antara lain: tinggi tanaman, jumlah daun dan berat basah tanaman serta kadar hara N, P, K, Ca dan Mg tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh pemberian kompos tankos diperkaya berbagai dosis abu boiler terhadap tanaman caisim dapat dilihat pada Gambar 1, 2 dan 3. Secara visual pada Gambar 1 dan 2 terlihat tanaman caisim yang diberi perlakuan pemberian kompos tankos diperkaya berbagai dosis abu boiler tampak lebih subur jika dibandingkan dengan tanaman kontrol. Pengaruh perlakuan kompos K2 terhadap pertumbuhan tanaman caisim (Gambar 2) lebih baik dibandingkan dengan pengaruh perlakuan kompos K1 (Gambar 1). Hal ini didukung oleh perkembangan perakaran pada tanaman yang diberi perlakuan kompos K2 lebih baik dari pada tanaman yang diberi perlakuan kompos K1 (Gambar 3). Perkembangan perakaran yang lebih baik mengakibatkan tanaman mampu mengambil hara dalam tanah lebih banyak dari pada tanaman dengan perkembangan perakaran yang sedikit. Selanjutnya, untuk melihat hasil uji Duncan Multiple Range Test taraf 5% pada pemberian perlakuan kompos tankos yang diperkaya dengan berbagai dosis abu boiler disajikan Pada Tabel 1.

Tabel 1, hasil penelitian memperlihatkan bahwa pemberian kompos tankos diperkaya berbagai dosis abu boiler berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan berat basah tanaman caisim. Pemberian kompos tankos diperkaya berbagai dosis abu boiler meningkatkan tinggi tanaman caisim sebesar 46 - 57 persen, jumlah daun sebesar 37,5 - 50 persen dan berat basah tanaman sebesar 173,5 - 90 persen jika dibandingkan dengan tanaman kontrol. Peningkatan berat basah tanaman caisim pada perlakuan kompos K2 (279% - 290%) lebih tinggi dari pada kompos K1 (173,5 - 226,5%). Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian yang dilakukan oleh Lee *et al.* (2004) yang menunjukkan bahwa pemberian kompos dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman selada.

Pada Tabel 1 juga terlihat penambahan berbagai dosis abu boiler pada kompos tankos, baik kompos K1 maupun kompos K2 tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan berat basah tanaman. Namun, pada kompos K1, penambahan berbagai dosis abu boiler cenderung meningkatkan berat basah tanaman, sedangkan pada kompos K2 peningkatan berat basah tanaman hanya terjadi pada

penambahan abu boiler dengan dosis 5%, yang tidak berbeda dengan dosis 10% (A2) dan 20% (A3). Perbaikan pertumbuhan dan produksi tanaman caisim akibat pemberian kompos tankos diperkaya berbagai dosis abu boiler diduga berkaitan dengan peningkatan pH tanah dan perbaikan struktur tanah menjadi lebih gembur.



Ko K K K K

Gambar 1. Tanaman Caisim Umur 30 HST Pada Perlakuan Kompos Tankos dengan Metode Pengomposan Terbuka (K1) Diperkaya Abu Boiler



Ko K K K K

Gambar 2. Tanaman Caisim Umur 30 HST pada Perlakuan Kompos Tankos dengan Metode Pengomposan Tertutup Aerob (K2) Diperkaya Abu Boiler



(a)



(b)

Gambar 3. Akar Tanaman Caisim Umur 30 HST pada Perlakuan Kompos Tankos dengan Metode Pengomposan (A) Terbuka dan (B) Tertutup Aerob Diperkaya Abu Boiler

Tabel 1 Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Caisim Umur 30 HST pada Perlakuan Kompos Tankos Diperkaya Berbagai Dosis Abu Boiler

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Berat basah (g/pot)
Kontrol	28 b	8 b	68 d
K1A0	41 a	11 a	186 c
K1A1	42 a	11 a	196 bc
K1A2	42 a	11 a	209 abc
K1A3	43 a	12 a	222 abc
K2A0	44 a	12 a	258 abc
K2A1	44 a	12 a	265 a
K2A2	43 a	12 a	264 a
K2A3	41 a	11 a	264 a

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti huruf kecil yang sama, tidak berbeda nyata menurut Duncan Multiple Range Test taraf 5%

Peningkatan pH tanah dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah, sedangkan kadar hara meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Makin tinggi kadar hara tanaman, makin baik pertumbuhan dan produksi tanaman. Selanjutnya, pemberian kompos dapat meningkatkan pH tanah (Garcia-Gill *et al.*, 2004; Budianta *et al.*, 2010), bahan organik tanah (Garcia-Gill *et al.*, 2004; Salem *et*

al., 2010) dan ketersediaan unsur hara makro dan mikro (Khaled *et al.*, 2012), sehingga perbaikan kondisi tanah dapat memenuhi syarat tumbuh tanaman caisim.

Perbaikan pertumbuhan dan produksi tanaman caisim juga disebabkan oleh perkembangan perakaran yang lebih baik (Gambar 3), oleh karena adanya kandungan asam humat yang terdapat dalam kompos. Asam humat berperan dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan perakaran tanaman seperti yang ditunjukkan oleh beberapa hasil penelitian antara lain perakaran tanaman lada dan strawberi (Arancon *et al.*, 2003) serta kacang-kacangan (Akinci *et al.*, 2009) menjadi lebih baik dengan pemberian asam humat.

Kadar Hara Tanaman Caisim

Pengaruh pemberian kompos tankos diperkaya berbagai dosis abu boiler terhadap kadar N, P, K, Ca dan Mg tanaman caisim disajikan pada Tabel 2. Dari hasil analisis sidik ragam terlihat pemberian kompos tankos baik kompos K1 maupun kompos K2 berpengaruh nyata terhadap kadar N, P, K, Ca dan Mg tanaman caisim. Kadar N, P, K, Ca dan Mg pada tanaman yang diberi perlakuan kompos K2 lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang diberi perlakuan kompos K1. Hal ini diduga disebabkan kompos K2 memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap ketersediaan unsur hara dalam tanah dibandingkan dengan kompos K1.

Penambahan berbagai dosis abu boiler (A0, A1, A2 dan A3) pada kompos K1 tidak berpengaruh nyata terhadap kadar P, K, Ca dan Mg tanaman, tetapi berpengaruh nyata terhadap kadar N tanaman, namun ada kecenderungan

kadar hara N, P, K, Ca, dan M meningkat dengan meningkatnya dosis abu boiler yang ditambahkan pada kompos. Pada kompos K2 penambahan berbagai dosis abu boiler memberikan pengaruh yang nyata meningkatkan kadar P dan Mg tanaman, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar N, K dan Ca tanaman.

Peningkatan kadar hara tanaman caisim akibat pemberian kompos yang diperkaya abu boiler diduga berkaitan dengan peningkatan pH tanah (Gambar 3). Peningkatan pH tanah dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah, sehingga tanaman dapat mengambil hara lebih banyak. Selain itu peningkatan kadar hara tanaman diduga juga disebabkan oleh asam humat yang berpengaruh terhadap perkembangan perakaran tanaman caisim yang lebih baik, sehingga tanaman mampu menyerap unsur hara dari dalam tanah lebih banyak. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Khaled and Fawy (2011) menunjukkan bahwa asam humat dapat meningkatkan serapan unsur hara oleh tanaman. Peningkatan serapan hara akan menyebabkan peningkatan kadar hara dalam tanaman, seperti hasil penelitian yang diperoleh Akinci *et al.* (2009) menunjukkan bahwa asam humat meningkatkan kadar K, Na dan Ca dalam jaringan akar tanaman kacang-kacangan dan Tahir *et al.* (2011) asam humat meningkatkan kadar N dan K tanaman gandum.

KESIMPULAN

Tanaman caisim memberikan respon yang positif terhadap pemberian kompos tankos diperkaya abu boiler, yang terlihat dari adanya perbaikan pertumbuhan, peningkatan produksi serta peningkatan kadar hara N, P, K, Ca dan

Tabel 2. Kadar N, P, K, Ca dan Mg Tanaman Caisim Umur 30 HST Pada Perlakuan Kompos Tankos Diperkaya Berbagai Abu Boiler

Perlakuan	N	P	K	Ca	Mg
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Kontrol	2,92 c	0,21 e	0,82 d	0,63 c	0,06 e
K1A0	3,87 b	0,40 d	1,43 c	0,88 b	0,09 d
K1A1	4,30 a	0,43 cd	1,58 bc	1,02 ab	0,09 cd
K1A2	4,41 a	0,43 cd	1,65 abc	1,03 ab	0,09 cd
K1A3	4,20 ab	0,47 bcd	1,71 ab	1,04 ab	0,10 cd
K2A0	4,34 a	0,53 ab	1,78 ab	1,08 ab	0,11 bc
K2A1	4,40 a	0,60 a	1,88 a	1,12 a	0,12 ab
K2A2	4,55 a	0,49 bc	1,80 ab	1,19 a	0,13 a
K2A3	4,54 a	0,44 cd	1,80 ab	1,20 a	0,13 a

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti huruf kecil yang sama, tidak berbeda nyata menurut Duncan Multiple Range Test taraf 5%

Mg tanaman. Produksi meningkat sebesar 173,5-226,5 persen pada tanaman yang diberi kompos K1 dan meningkat sebesar 279-290 persen pada tanaman yang diberi kompos K2, jika dibandingkan dengan tanaman kontrol (68 g/pot).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Ibu Dr Ir. Sri Djuniwati, MSc (alm) atas bimbingan dan saran selama penelitian dan penyusunan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. 2011. Meningkatkan Pelepasan Unsur Hara dari Batuan Beku dengan Senyawa Humat. Tesis Sekolah Pascasarjana, IPB, Bogor.
- Akinci, S., T. Buyukkeskin, A. Eroglu and B.E Erdogan. 2009. The Effect of Humic Acid on Nutrient Composition in Broad Bean (*Vicia faba* L.) Roots. *Not. Sci. Biol*, 1(1): 81-87.
- Arancon, N. Q., Stephen Lee, C.A. Edwards and R. Atiyeh. 2003. Effects of Humic Acid Derived from Cattel, Food and Paper-Waste Vermicomposts on Growth of Greenhouse Plants. *Pedobiologia*, 47: 741-744.
- Budianta, D., A. Halim, Midranisiah dan N.S. Bolan. 2010. Palm Oil Compost Reduce Aluminium Toxicity Thereby Increases Phosphate Fertilizer Use Efficiency in Ultisols. © 2010 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World 1-6 August 2010, Published on DVD, Brisbane.
- Darnoko dan E. S. Sutarta. 2006. Pabrik Kompos di Pabrik Sawit. Dimuat pada Tabloit Sinar Tani, 9 Agustus 2006.
- Departemen Pertanian. 2006. Pedoman Pengelolaan Limbah Industri Kelapa Sawit. Subdit Pengelolaan, Dit. Pengolahan Hasil Pertanian, Ditjen PPHP, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Garcia-Gil, J. C., S. B. Ceppi, M. I. Velasco, A. Polo and N. Senesi. 2004. Long-term Effect of Amandment with Municipal Solid Waste Compost on the Elemental and Acidic Functional Group Composition and pH Buffer Capacity of Soil Himic Acids. *Geoderma*:135-142.
- Kementan. 2013. Statistik Pertanian (*Agricultural Statistics*) 2013. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Kementan, Jakarta.
- Khaled, A. Shaban, Mona, G. A. El-Kader, Zeinab and M. Khalil. 2012. Effect of Soils Amandements on Soil Fertility and Sesame Crop Productivity Under Newly Reclaimed Soil Conditions. *J. Appl. Sci. Re.* 8(3): 1568-1575.
- Khaled, H. and H. A. Fawy. 2011. Effect of Different Levels of Humic Acids on The Nutrient Content, Plant Growth and Soil Properties. *Soil & Water Re.* 6(1): 21-29.
- Lee, J. J, R. D. Park, Y. W. Kim, J. H. Shim, D. H. Chae, Y. S. Rim, B. K. Sohn, T. H. Kim and K. Y. Kim. 2004. Effect of Food Waste Compost on Microbial Population, Soil Enzym Activity and Lettuce Growth. *Biosource Technology*, 93: 21-28.
- Salem, M. A., W. Al-Zayadneh and C. A. Jaleel. 2010. Effect Compost Interactions on The Alterations in Mineral Biochemistry, Growth, Tuber Quality and Production *Solanum tuberosum*. *Front. Agric. China*, 4(2): 170-174.
- Tahir, M. M., M. Khurshid, M. Khan, M. K. Abbasi and M. H. Kazmi. 2011. Lignite-Derived Humic Acid Effect on Growth of Wheat Plants. *Phedosphere*, 21(1): 124-131.