
PEMANFAATAN LIMBAH TAHU DALAM PENGOMPOSAN SAMPAH RUMAH TANGGA UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS MIKROBIOLOGI KOMPOS

Reginawanti Hindersah¹, Yudi Hernanto², Benny Joy¹, Oviyanti Mulyani¹

¹Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

²Alumni Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

Jalan Raya Jatinangor Km. 21 Bandung 40600, Telp/Fax: 0227796316

E-mail: reginawanti@yahoo.com

ABSTRAK

Secara ekonomis limbah pabrik tahu terutama limbah padat dapat digunakan sebagai sumber nitrogen, di samping bioaktivator konvensional, pada produksi kompos. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas mikrobiologis kompos berbahan dasar sampah rumah tangga sebagai upaya meningkatkan nilai tambah kompos dan selanjutnya harga jual kompos. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok pola faktorial yang menguji tiga taraf limbah tahu dan tiga taraf faktor bioaktivator. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efek limbah tahu untuk meningkatnya populasi total bakteri, jamur, *Azotobacter* sp dan bakteri pelarut fosfat ditentukan oleh konsentrasi bioaktivator. Penambahan 100 g limbah tahu dan 2.5 mL bioaktivator ke dalam 1 kg bahan kompos dengan nyata meningkatkan populasi bakteri dan jamur total serta bakteri pelarut fosfat dan *Azotobacter* sp. Penelitian ini menjelaskan bahwa limbah tahu dan bioaktivator dapat meningkatkan kualitas mikrobiologis kompos.

Kata kunci: Kompos, limbah tahu, mikroorganisme

USING TOFU'S WASTE IN COMPOSTING OF DOMESTIC WASTE TO INCREASE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF COMPOST

ABSTRACT

The objective of this research was to find out the population of total bacteria, fungi, *Azotobacter* sp and phosphate solubilizing bacteria as affected by tofu's waste and bioactivator in compost. Experiment was set up in factorial Randomized Block Design consisted of two factors and three replications. The first factor was tofu's waste consisted of three levels (0 g; 100 g; 200 g kg⁻¹ of compost), and the second factor was bioactivator consisted of three levels (2.5 mL; 1.9 mL; 1.3 mL kg⁻¹ of compost). Results showed that there were an interaction effects between tofu's waste and bioactivator in order to increase population of total bacteria, fungi, *Azotobacter* sp and phosphate solubilizing bacteria. The combination of 100 g kg⁻¹ tofu's waste and 2.5 mL kg⁻¹ bioactivator significantly increased population of total bacteria and fungi as well as phosphate solubilizing bacteria and *Azotobacter* sp. This experiment suggest that tofu's waste and bioactivator could enhance microbiological quality of compost.

Key words: Compost, tofu's waste, microorganisms.

PENDAHULUAN

Masalah pembuangan limbah yang tidak mengikuti peraturan hampir selalu berdampak negatif bagi lingkungan baik dari segi estetika, kesehatan lingkungan maupun kualitas hidup manusia. Limbah organik yang berasal dari aktivitas rumah tangga sebenarnya tidak berbahaya sehingga lebih mudah ditangani dari pada limbah cair dan padat yang mengandung bahan berbahaya

dari pabrik. Penanganan limbah padat rumah tangga yang murah dan mudah adalah mengkomposkannya menjadi kompos seperti yang telah dilakukan oleh Sulistiyorini (2005), Sejalan dengan pertanian berkelanjutan aplikasi kompos di lahan pertanian selalu meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman.

Total produksi pupuk organik atau kompos di Indonesia saat ini baru mencapai 1,1 juta ton tahun⁻¹ dari kebutuhan 11 juta ton tahun⁻¹. Dengan

demikian hanya sekitar 10% luas lahan pertanian di Indonesia yang kualitas dan kesehatan tanahnya dapat diperbaiki melalui penambahan kompos (Djuarnani dkk, 2006). Untuk memenuhi kebutuhan kompos di dalam negeri, selain peningkatan volume kompos terproduksi juga perlu dilakukan penyempurnaan kualitas mikrobiologisnya.

Saat ini kualitas kompos hanya ditentukan oleh faktor kimia yang meliputi pH, C/N dan kandungan C-organik, N-total, P, K, beberapa unsur hara makro lainnya serta logam dan logam berat. Persyaratan mikrobiologis hanya berupa keberadaan patogen oportunistik *Escherichia coli* dan *Salmonella*. Padahal secara alami kompos akan mengandung sejumlah mikroba yang berperan penting dalam siklus unsur hara di dalam tanah dan selanjutnya menyediakan unsur hara bagi tanaman. Keberadaan mikroba di dalam kompos selain berasal dari bahan kompos juga diinduksi oleh proses pengomposan.

Pengomposan adalah proses degradasi bahan organik secara aerob. Mikroba aerob memerlukan kondisi lingkungan yang cocok untuk tumbuh dan memperbanyak diri selama degradasi bahan organik. Teknologi pengomposan saat ini mensyaratkan penambahan bioaktivator agar pengomposan berlangsung lebih cepat daripada metode tradisional yang memerlukan tiga bulan (Murbandono, 2006). Umumnya bioaktivator dibuat dengan sengaja menambahkan mikroba potensial yang kapasitas degradasinya telah diketahui. Lingkungan yang optimal dapat dimodifikasi dengan menambahkan sumber nitrogen seperti limbah pabrik makanan yang mengandung nitrogen untuk meningkatkan aktivitas mikroba.

Abdullah (2004) merekomendasikan penggunaan limbah tahu dalam pengomposan dengan tujuan efisiensi pengomposan dan meningkatkan nilai ekonomis limbah tahu. Limbah ini sekaligus merupakan sumber mikroba untuk degradasi bahan kompos. Pada penelitian pendahuluan, limbah padat tahu yang telah didinginkan dan dibiarkan selama satu hari mengandung bakteri dan jamur total lebih dari 10^9 cfu g^{-1} , C organik 48,65% dan N-total 1,39%.

Penelitian mengenai kompos yang ditujukan pada kualitas kimia telah sering dilakukan, tetapi yang berkaitan dengan kualitas mikrobiologis belum banyak dilakukan. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh penambahan limbah tahu disertai bioaktivator pada pengomposan sampah rumah tangga

terhadap populasi mikroba yang berperan dalam siklus unsur hara tanah.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, yang terletak di Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat, dengan ketinggian \pm 782 meter di atas permukaan laut dari bulan Juli sampai dengan September 2008. Penelitian eksperimental ini dirancang dalam rancangan acak kelompok pola faktorial untuk menguji tiga taraf faktor limbah tahu (tanpa dan dengan 10% serta 20% limbah tahu) dan tiga taraf faktor bioaktivator (dosis rekomendasi dan 75% serta 50% dosis rekomendasi).

Bahan kompos adalah sampah organik rumah tangga yang dikoleksi dari Tempat Pembuangan Sampah (TPS) Ciwastra, Kelurahan Margasenang, Kecamatan Margacinta, Kota Bandung, Jawa Barat. Limbah tahu diperoleh oleh pabrik tahu Cibuntu Haurkoneng, Kelurahan Warung Muncang, Kecamatan Bandung Kulon, Kota Bandung, Jawa Barat. Bioaktivator untuk pengomposan adalah Minose yang disediakan oleh Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran.

Persiapan bahan kompos

Sampah organik di TPS dipisahkan dari sampah anorganik, dirajang 1 sampai 3 cm dengan menggunakan pisau, dan dijemur di bawah terik matahari selama 24 jam agar kadar air pada sampah organik yang akan dikomposkan tidak lebih dari 50%. Sebelum dijemur, sampah organik rumah tangga yang didominasi oleh sayuran memiliki kelembaban bahan 90%.

Pengomposan

Sampah organik rumah tangga yang telah siap untuk dikomposkan ditimbang masing-masing sebanyak 4 kg, kemudian diberi limbah tahu dan bioaktivator sesuai dengan dosis perlakuan, diaduk merata dan dimasukkan ke dalam polibag. kapasitas 10 kg. Untuk aerasi, ke dalam bagian tengah bahan kompos dimasukkan paralon berlubang secara vertikal sampai menyentuh dasar polibag. Diameter paralon adalah 5 cm sedangkan diameter lubang pada permukaan paralon adalah 0.5 cm dengan jarak antar lubang 2 cm. Bagian atas polibag diikat menggunakan tali rafia. Selanjutnya polibag

ditempatkan sesuai dengan tata letak percobaan di bangunan kompos dengan naungan. Suhu kompos diukur setiap hari pada pagi, siang, dan sore hari.

Bahan kompos dibalik satu minggu sekali dengan cara mengeluarkan seluruh bahan kompos, untuk selanjutnya dikeringudarkan, lalu dimasukan kembali ke dalam polibag yang telah disisipkan pipa di bagian tengahnya.

Variabel Percobaan

Data pengamatan diambil pada hari ke 40 yang terdiri atas populasi bakteri total, jamur total dan bakteri pelarut fosfat dalam kompos dengan metode plat pengenceran (Schinner *et al.*, 1995). serta populasi bakteri *Azotobacter* sp dengan metode *Most Probable Number* (Dewi dkk., 2008).

Analisis Statistik

Seluruh data dianalisis dengan analisis ragam pada taraf 5% dan bila berbeda nyata,

dilakukan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efek dosis limbah tahu terhadap populasi mikroba yang diuji dipengaruhi oleh dosis bioaktivator yang diberikan. Uji mikrobiologis menunjukkan bahwa populasi bakteri total dan jamur total mencapai masing-masing 10^{11} dan 10^6 cfu g^{-1} sedangkan bakteri pelarut fosfat dan bakteri *Azotobacter* pemfiksasi N_2 adalah masing-masing 10^7 cfu g^{-1} dan 10^5 MPN g^{-1} .

Populasi Bakteri Total

Dosis limbah tahu berpengaruh terhadap populasi bakteri total. Jika dihubungkan dengan dosis bioaktivator, maka hanya penambahan limbah tahu sebanyak 100 $g\ kg^{-1}$ disertai 2,5 mL kg^{-1} bioaktivator yang dapat meningkatkan populasi bakteri total kompos, yaitu dari 22,0 x 10^{11} cfu g^{-1} menjadi 31,7 x 10^{11} cfu g^{-1} (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh interaksi limbah tahu dengan bioaktivator terhadap populasi bakteri total kompos.

Limbah Tahu	Bioaktivator		
	2,5 mL kg^{-1}	1,9 mL kg^{-1}	1,3 mL kg^{-1}
	----- 10^{11} cfu g^{-1} -----		
Kontrol	22,0 b	4,0 b	2,7 b
	B	A	A
100 $g\ kg^{-1}$	31,7 b	2,3 a	1,7 a
	C	B	A
200 $g\ kg^{-1}$	5,3 a	2,0 a	1,7 a
	B	A	A

Keterangan : Angka yang ditandai dengan huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%. Huruf kapital dibaca arah horizontal dan huruf kecil dibaca arah vertikal.

Pada pemberian bioaktivator dosis rekomendasi ini, peningkatan dosis limbah tahu sampai 200 $kg\ ha^{-1}$ dengan nyata menurunkan kepadatan bakteri total. Pemberian limbah tahu pada pengomposan dengan 75% dan 50% bioaktivator selalu menurunkan kepadatan bakteri total. Di sisi lain, penurunan dosis bioaktivator akan menurunkan populasi bakteri total baik pada proses pengomposan dengan maupun tanpa limbah tahu.

Populasi Jamur Total

Tidak berbeda dengan variabel bakteri total, pemberian 100 $g\ kg^{-1}$ limbah tahu ke dalam bahan pengomposan disertai bioaktivator dosis rekomendasi (2,5 mL kg^{-1}) juga meningkatkan populasi jamur total dari 2,2 x 10^7 cfu g^{-1} menjadi 3,2 x 10^7 cfu g^{-1} (Tabel 2). Jika bioaktivator diberikan pada dosis 75% dan 50% maka kepadatan jamur total menurun.

Namun penurunan populasi jamur total di kompos yang dibuat dengan penambahan 100 g kg⁻¹ limbah tahu tidak berbeda dengan yang diberi 200 g kg⁻¹ limbah tahu.

Populasi Bakteri Pelarut Fosfat

Pada kompos yang dibuat dengan penambahan bioaktivator dosis optimal, aplikasi 100 g kg⁻¹ limbah tahu tidak mengubah populasi BPF di dalam kompos tetapi peningkatan dosis limbah tahu menurunkan BPF dari 3,3 cfu g⁻¹ menjadi 0,9 cfu g⁻¹ (Tabel 3.). Jika bioaktivator yang diberikan ke dalam bahan kompos hanya 1,9 mL kg⁻¹ atau 1,3 mL kg⁻¹, maka populasi BPF meningkat pada konsentrasi limbah tahu 100 g kg⁻¹ tetapi menurun pada konsentrasi limbah tahu.

Populasi *Azotobacter* sp.

Dinamika populasi bakteri pemfiksasi nitrogen *Azotobacter* sp. Di dalam kompos mirip dengan bakteri total. Terjadi peningkatan populasi *Azotobacter* jika 100 g kg⁻¹ limbah tahu diberikan pada bahan kompos bersamaan dengan 2,5 mL kg⁻¹ bioaktivator (Tabel 4.). Kepadatan bakteri ini meningkat sampai 68,7% di dalam kompos yang dibuat dengan bioaktivator dosis rekomendasi dan 100 g kg⁻¹ limbah tahu dibandingkan dengan tanpa limbah tahu. Jika dosis bioaktivator diturunkan maka populasi *Azotobacter* menurun. Pada semua dosis bioaktivator, penambahan limbah tahu dengan dosis 200 g kg⁻¹ menurunkan kepadatan *Azotobacter* di dalam kompos.

Tabel 2. Pengaruh interaksi limbah tahu dengan bioaktivator terhadap populasi jamur total kompos

Limbah Tahu	Bioaktivator		
	2,5 mL kg ⁻¹	1,9 mL kg ⁻¹	1,3 mL kg ⁻¹
	-----10 ⁷ cfu g ⁻¹ -----		
0 g kg ⁻¹	2,2 b A	2,1 b A	1,8 b A
100 g kg ⁻¹	3,2 c B	1,1 a A	1,0 a A
200 g kg ⁻¹	1,3 a B	1,0 a AB	1,0 a A

Keterangan : Angka yang ditandai dengan huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%. Huruf kapital dibaca arah horizontal dan huruf kecil dibaca arah vertikal.

Tabel 3. Pengaruh interaksi limbah tahu dengan bioaktivator terhadap populasi bakteri pelarut fosfat kompos.

Limbah Tahu	Bioaktivator		
	2,5 mL kg ⁻¹	1,9 mL kg ⁻¹	1,3 mL kg ⁻¹
	-----10 ⁷ cfu g ⁻¹ -----		
0 g kg ⁻¹	3,2 b B	2,1 b A	2,0 a A
100 g kg ⁻¹	3,3 b A	3,6 c A	3,1 b A
200 g kg ⁻¹	0,9 a A	1,1 a A	1,9 a B

Keterangan : Angka yang ditandai dengan huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%. Huruf kapital dibaca arah horizontal dan huruf kecil dibaca arah vertikal.

Data pada Tabel 1 sampai Tabel 4 menunjukkan bahwa efek interaksi antara bioaktivator dan limbah tahu terhadap peningkatan populasi mikroba terlihat nyata pada 2,5 ml kg⁻¹ bioaktivator dengan 100 g kg⁻¹ limbah tahu. Pada kombinasi perlakuan ini, kepadatan bakteri dan jamur total adalah berturut-turut 31,7x10¹¹ cfu g⁻¹ dan 3,2 x 10⁷ cfu g⁻¹. Pada kombinasi perlakuan yang sama, diperoleh populasi BPF dan *Azotobacter* sp. tertinggi yaitu masing-masing 3,3 x 10⁷ cfu g⁻¹ dan 5,4 x 10⁵ MPN g⁻¹. Populasi mikroba yang signifikan ini penting untuk melangsungkan siklus unsur hara di dalam tanah. Rizobakteri *Azotobacter* telah diketahui berperan dalam fiksasi nitrogen maupun produksi fitohormon (Abbas & Okon, 1993; Hindersah & Simarmata, 2004). Bakteri pelarut fosfat dapat melarutkan fosfat terikat di dalam tanah agar tersedia untuk tanaman dan berinteraksi dengan

struktur mikoriza di perakaran (Fitriatin dkk, 2008).

Nutrisi, terutama karbon dan nitrogen, di dalam bioaktivator sangat penting bagi pertumbuhan mikroba aerob heterotrof yang diukur pada percobaan ini. Biaktivator Minose selain mengandung mikroga (Hindersah & Kastaman, 2008) juga juga mengandung sejumlah unsur hara makro dan mikro serta asam organik (Kastaman & Moetangad, 2007) yang merupakan sumber energi bagi mikroba. Limbah tahu merupakan sumber nitrogen dan juga karbon yang pada percobaan ini optimal diberikan pada dosis 100 g kg⁻¹. Peningkatan dosis limbah tahu menjadi dua kali lipat, 200 g kg⁻¹, berdampak pada penurunan populasi mikroba karena bisa meningkatkan C/N bahan kompos sehingga degradasi bahan organik diperlambat.

Tabel 4. Pengaruh interaksi limbah tahu dengan bioaktivator terhadap populasi *Azotobacter* sp. Kompos

Limbah Tahu	Bioaktivator		
	2,5 mL kg ⁻¹	1,9 mL kg ⁻¹	1,3 mL kg ⁻¹
	-----10 ⁵ MPN g ⁻¹ -----		
0 g kg ⁻¹	3,2 b	3,2 c	1,0 a
	B	B	A
100 g kg ⁻¹	5,4 c	1,8 b	1,8 b
	B	A	A
200 g kg ⁻¹	1,3 a	1,3 a	1,8 b
	A	A	B

Keterangan : Angka yang ditandai dengan huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%. Huruf kapital dibaca arah horizontal dan huruf kecil dibaca arah vertikal.

Perubahan biodiversitas mikroba selama pengomposan telah diteliti oleh Kumalasari (2009). Dengan metode *Polymerase Chain Reaction* dan *Denaturing Gradient Gel Electrophoresis* disimpulkan bahwa perubahan biodiversitas bakteri selama proses pembuatan kompos yang terlihat dari perbedaan posisi migrasi pita-pita pada tiap sampel. Secara garis besar terdapat perbedaan profil antara fase mesofilik dan termofilik kompos. Jelas bahwa suhu mempengaruhi kecepatan dekomposisi dan secara langsung mempengaruhi populasi mikroba. Bakteri, fungi dan juga aktinomiset berperan penting dalam dekomposisi bahan organik selama pengomposan aerob (Trautmann & Olynciw, 1996). Saat suhu mencapai 65 – 70 °C, hanya

bakteri berspora yang akah hidup dan selama fase pematangan saat suhu mulai turun, fungi dan aktinomiset mulai membentuk koloni dan mende-komposi material seperti lignin dan selulosa.

Penelitian ini menjelaskan bahwa secara alami mirkoba potensial telah berada di dalam kompos sampah kota. Keberadaan ini disebabkan sampah mengandung mikroba seperti yang dibuktikan oleh Pangestuti (2008) dan Arisanty (2003). Pengujian kualitas mikroba pada penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Sali (2003) yang menjelaskan bahwa terdapat sejumlah mikroba pada kompos mentah, setengah matang maupun matang. Tidak dijelaskan jenis bakteri yang mendominasi kompos pada tahap tersebut tetapi diterangkan bahwa jamur yang

mendominasi kompos mentah adalah *Aspergillus*, setengah matang adalah *Penicillium* dan matang adalah *Aspergillus*.

Adanya mikroba non patogen di dalam kompos sampah pasar memberikan gambaran bahwa penambahan mikroba potensial eksogenus mungkin tidak diperlukan. Saat ini produsen kompos mulai meningkatkan kualitas kompos dengan cara menambahkan sejumlah mikroba yang berperan dalam siklus unsur hara N dan P seperti bakteri *Azotobacter* dan BPF. Penambahan ini akan berakibat pada peningkatan harga jual kompos karena produksi mikroba secara in vitro dan pemeliharaan biakan murninya meningkatkan biaya produksi.

SIMPULAN

Terjadi interaksi antara limbah tahu dengan bioaktivator terhadap peningkatan populasi total bakteri, jamur, *Azotobacter* sp dan bakteri pelarut fosfat. Pemberian 100 g kg⁻¹ limbah tahu dan 2,5 ml kg⁻¹ bioaktivator mampu memberikan populasi bakteri dan jamur total serta BPF dan *Azotobacter* sp tertinggi dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya. Untuk tujuan ekonomis, produksi kompos dengan penambahan limbah tahu seharusnya memperhatikan perubahan populasi yang terjadi selama penyimpanan. Informasi tersebut sangat penting agar kelayakan usaha produksi kompos berkualitas dapat dipertanggungjawabkan. Selain teknis dan finansial, perlu diperhatikan pula aspek pasar, manajemen, sosial ekonomi dan lingkungan yang akan mempengaruhi produksi kompos berbahan dasar sampah rumah tangga dan limbah padat tahu.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbass, Z & Y. Okon. 1993. Plant Growth Promotion by *Azotobacter paspali* in The Rhizosphere. *Soil Biol. Biochem.* 8: 1075-1083.
- Abdulah, Y. 2004. Pemanfaatan Limbah Tahu Sebagai Sumber Nitrogen Pupuk Organik. [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Arisanty, R.V. 2003. Uji Efektivitas Isolat Mikroba Dari Kompos Sampah Terhadap Proses Dekomposisi Sampah Kota Dan Pengujiannya Pada Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) [Tesis]. Malang: Universitas Muhammadiyah.
- Dewi, T., Pramono, A & R. Hindersah. 2008. Kandungan Logam Berat dan Populasi *Azotobacter* di Lahan Sawah Terkontaminasi Limbah Industri di Jawa Barat Makalah disampaikan pada Pertemuan Ilmiah Tahunan Himpunan Ilmu Tanah Indonesia, Palembang 17-18 Desember 2008, hal.195-201.
- Djuarnani, N., Kristian, B & S. Setiawan. 2006. Cara Cepat Membuat Kompos. Depok: Agromedia Pustaka.
- Fitriatin, B.N., Setiawati, M.R & R. Hindersah. 2008. Kolonisasi Mikoriza, Serapan P, Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Yang Dipengaruhi Oleh Inokulasi Ganda Mikroba Pelarut Fosfat Dan Mikoriza Pada Ultisols Asal Jatinangor. *J. Agrikultura* 19 (2) :102-108.
- Hindersah, R & T. Simarmata. 2004. Kontribusi Rizobakteri *Azotobacter* dalam Meningkatkan Kesehatan Tanah melalui Fiksasi N₂ dan Produksi Fitohormon di Rizosfir. *Jurnal Natur Indonesia* 6: 127-133.
- Hindersah, R & R. Kastaman. 2008. Mikrobiologi Bioaktivator Minose Untuk Proses Dekomposisi Sampah Organik. *J. Teknotan.* 2:16-20.
- Kastaman, R & A. Moetangad. 2007. Perancangan Reaktor Kompos Terpadu dan Pengembangan Mikroba Penghilang Bau Sampah Dalam Rangka Mengatasi Masalah Sampah di Perkotaan. Bandung: Laporan Penelitian Andalan Universitas Padjadjaran. Lembaga Penelitian Universitas Padjadjaran.
- Kumalasari, R. 2009. Perubahan Biodiversitas Bakteri Selama Proses Pembuatan Kompos Berdasarkan Analisis DGGE. [Skripsi]. Bandung: Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati (SITH) – ITB.
- Murbandono, L. 2006. Membuat Kompos Edisi Revisi. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Pangestuti, M. 2008. Kajian Penambahan Isolat Bakteri Indigenous Sampah Kota Terhadap Kualitas Kompos Dari Berbagai Imbangan Seresah Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Dan Jerami Padi (*Oryza sativa* L.). Online. www.digilib.uns.ac.id/abstrak.php?d_id=7592. [16/08/2010].
- Sali, R.A. 2003. Uji Efektivitas Campuran Isolat Mikroba Sampah Terhadap Dekomposisi Sampah Kota Dan Pengujiannya Terhadap Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). [Skripsi]. Malang: Universitas Muhammadiyah.
- Sulistyorini, L. 2005. Pegelolaan Sampah Dengan Cara Menjadikannya Kompos. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2: 77 – 84.
- Schinner, F., Ohlinger, R., Kandeler, E & R. Margesin. 1995. *Methods in Soil Biology*. Berlin: Springer-Verlag.
- Trautmann, N & E. Olynciw. 1996. *Compost Microorganisms*. Cornell Waste Management Institute. <http://compost.css.cornell.edu/microorg.html>. [07/07/2010].