

Pembuatan Kompos Dari Sampah Organik Pasar dengan Menggunakan EM-4

Erda Marniza¹, Sri Febriza²

¹Fakultas Farmasi, STIKES Assyifa Aceh, Banda Aceh, Indonesia,

²Faculty of Engineering, Syiah Kuala University, Banda Aceh, Indonesia

Email: emarniza@gmail.com

Abstrak—Aktivitas pembuangan sampah merupakan aktivitas yang sering dilakukan sehingga pengolahan sampah organik sangat dibutuhkan. Sampah organik mempunyai beberapa kesulitan dalam pengumpulan dan tempat pembuangan. Komposting merupakan proses yang cocok, karena bahan baku dan tempat serta prosesnya tidak bergantung pada lahan yang luas. Pengomposan merupakan suatu proses penguraian mikrobiologis alami dari bahan buangan organik. Salah satu teknologi terbaru dalam mempercepat reaksi adalah dengan menggunakan effective mikroorganisme (EM-4). Pembuatan kompos dengan menggunakan EM-4 merupakan teknologi pengaktifan mikroorganisme yang telah ada dalam suatu tempat, misalnya sisa tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari ukuran partikel sampah dan tinggi tumpukan yaitu 5, 10, dan 15 cm dengan penggunaan EM-4 terhadap nilai rasio C/N, P, K dan pH. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan proses pembuatan kompos dari sampah organik pasar dengan menggunakan aktivator EM-4. pada kondisi proses terbaik diperoleh pada ukuran partikel; sampah 3 cm, dengan tinggi tumpukan 10 cm dengan nilai C/N, P, K dan pH berturut-turut adalah 12,80 %, 2,99 %, 4,12 % dan 7,5. sehingga hasil yang diperoleh masih termasuk dalam standar SNI 19-7030-2004.

Kata Kunci: Pengomposan, Mikroorganisme, EM-4

Abstract—Waste disposal activity is an activity that is often done so that organic waste processing is needed. Organic waste has some difficulties in collection and disposal. Composting is a suitable process, because the raw material and the place and process do not depend on large tracts of land. Composting is a natural microbiological decomposition process from organic waste. One of the latest technologies in accelerating reactions is to use effective microorganisms (EM-4). Composting using EM-4 is a technology for active microorganisms that already exist in a place, such as crop residues. This study aims to study the particle size and height of the pile of 5, 10, and 15 cm with the use of EM-4 to the value of the ratio C / N, P, K and pH. The results of the research that have been carried out show the process of making compost from market organic waste using an EM-4 activator. at the best process conditions obtained at particle size; garbage 3 cm, with a stack height of 10 cm with C / N, P, K and pH values respectively 12.80%, 2.99%, 4.12% and 7.5. so the results obtained are still included in the SNI standard 19-7030-2004.

Keywords: Composting, Microorganisms, EM-4.

1. PENDAHULUAN

Daerah pemukiman di kota Banda Aceh semakin hari semakin bertambah pesat, sehingga sampah yang dihasilkan juga semakin banyak, sampah tersebut terdiri atas sampah organik dan sampah anorganik. Sebagian besar sampah ini adalah jenis sampah yang banyak dihasilkan oleh masyarakat kota Banda Aceh yang dapat berasal dari hewan, sisa bahan makanan, daun kering dan sampah rumah tangga sedangkan sampah anorganik yang terdiri atas bahan lain seperti plastik, sisa bangunan, besi dan lainnya.

Sumber sampah bisa bermacam-macam, diantaranya adalah: dari rumah tangga, pasar, warung, kantor, bangunan umum, industri, dan jalan. Perkembangan dan pertumbuhan penduduk yang pesat di daerah perkotaan mengakibatkan daerah pemukiman semakin luas dan padat. Peningkatan aktivitas manusia lebih lanjut menyebabkan bertambah banyak sampah. Faktor yang mempengaruhi jumlah sampah selain aktivitas penduduk antara lain adalah : jumlah atau kepadatan penduduk, sistem pengelolaan sampah, keadaan geografi, musim dan waktu, kebiasaan penduduk, teknologi serta tingkat sosial ekonomi (Depkes RI, 1987).

Selama ini sistem pengelolaan sampah di daerah perkotaan dilakukan dengan mengandalkan armada pengangkut sampah yang mengangkut sampah domestik dan industri yaitu sampah rumah tangga, pasar, pabrik, rumah sakit, hotel, dan sebagainya, dari tempat pembuangan sementara ke tempat pembuangan akhir. Sistem ini membutuhkan sejumlah truk pengangkut, lahan penampung sampah yang lokasinya jauh dari pemukiman domestik, serta insinerator untuk pembakaran sampah.

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 terutama untuk mengatasi permasalahan limbah organik, seperti untuk mengatasi masalah sampah di kota-kota besar, limbah organik industri, serta limbah pertanian dan perkebunan.

Sampah organik digunakan sebagai bahan baku pembuatan kompos, dan kompos dapat dimanfaatkan untuk kesuburan tanah dan tanaman. Beberapa penelitian melaporkan pembuatan kompos dengan menggunakan sampah organik sebagai bahan baku. Herdayanto (2003) menggunakan sampah sisa sayuran berupa kulit jagung, kulit pisang

dan sawi. Untuk mendapatkan kompos yang baik maka ditambahkan kotoran sapi, serbuk gergaji, abu sekam, kalsit/kapur, dengan aktivator Stardec (SD). Proses berlangsung selama 28 hari sampai mendapatkan kompos yang matang. Sulistyawati, dkk (2008) mengutarakan bahwa hasil kompos dengan menggunakan Effective Microorganism (EM) dan Stardec (SD) lebih bagus dengan ciri berbau tanah, warna coklat kehitaman dan lembab dan proses pengomposannya lebih cepat yaitu 28 hari dibandingkan dengan menggunakan cacing tanah sebagai aktivator membutuhkan waktu 30 hari dengan ciri kompos berbau tanah, warna coklat dan kering. KNLH, dkk, (2008) melakukan riset dengan judul Pengomposan sampah rumah tangga. Proses ini dilakukan dengan metode aerob dengan aktivator cacing. Pengomposan berlangsung 3-6 bulan.

Besarnya dampak negatif yang timbul dari pembuangan sampah yang tidak dikelola dengan baik, akan mengakibatkan masalah yang besar, Karena penumpukan sampah atau membuangnya sembarangan ke lahan terbuka akan mengakibatkan pencemaran lahan dan juga akan berdampak pada saluran air tanah. Salah satu upaya penanganan masalah sampah adalah melalui pemanfaatannya sebagai bahan baku pupuk organik (kompos). Keuntungan yang akan diperoleh adalah teratasinya permasalahan lingkungan yang diakibatkan oleh sampah serta pupuk yang bermanfaat untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Mengingat bahwa kebutuhan akan pupuk yang murah dan mudah diperoleh sangat penting dan mendesak, sedangkan bahan baku pupuk kompos sangat melimpah dan belum dimanfaatkan secara maksimal, maka langkah baiknya apabila produksi dan pemanfaatan pupuk kompos tersebut ditingkatkan serta dimasyarakatkan (Dalzell dkk., 1991).

Untuk mempercepat proses pengomposan dibutuhkan perlakuan-perlakuan khusus antara lain dengan pemberian inokulan pengurai dalam bentuk kultur campuran (EM-4). Pembuatan kompos selama ini hanya dengan cara menimbun tanpa menggunakan peralatan yang efektif, sehingga proses pembuatannya menjadi lebih lama. Oleh karena itu diperlukan peralatan yang memadai yang dapat mempercepat proses pembentukan kompos dengan cara menambahkan EM-4 agar menghasilkan produk yang lebih baik, waktu yang diperlukan lebih cepat, ramah lingkungan, tidak merugikan kesehatan dan tidak mencemari lingkungan.

Tujuan dari penelitian ini adalah Mempelajari pengaruh perubahan ukuran dan tinggi tumpukan sampah serta penggunaan aktivator EM-4 terhadap nilai rasio C/N pH, P, dan K pada produk kompos yang dihasilkan. Manfaat dari penelitian ini agar kompos yang dihasilkan lebih baik dan memenuhi standar pupuk dengan menggunakan aktivator EM-4 serta dapat mengatasi permasalahan sampah yang dibuang percuma sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan kompos.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, dan analisa hasil penelitian dilakukan di Laboratorium Tanah Jurusan Ilmu Tanah Fakultas pertanian dan BPTP. Penelitian dilakukan selama 3 (tiga) Bulan, yaitu mulai Maret sampai Mei 2009. Tahap-tahap dalam melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

a. Start-up

Tempat pengomposan mula-mula diisi dengan sampah sayuran yang telah dicacah secara manual dengan ukuran sampah organik yang bervariasi, dan air 2 liter, suhu adonan dalam komposter dipertahankan 40-50°C. Jika suhu lebih dari 50°C adonan dibolak-balik, akan tetapi apabila sampah organik kering maka sampah sayur-mayur disiram dengan air sambil diaduk hingga rata, dan sampah sayur mayur disiram dengan larutan EM-4 setelah satu minggu sekali secara merata dan perlahan-lahan sampai kandungan air adonan mencapai 30-40%, bila adonan dikepal dengan tangan air tidak keluar dari adonan, dan bila kepalan dilepas maka adonan akan mekar, kemudian adonan dimasukkan ke dalam alat komposter aerob selama 28 hari.

Pengecekan suhu dan pH dilakukan pada semua komposter aerob setiap 4 jam sekali. Setelah 28 hari, maka kompos dari sampah organik pasar telah selesai difermentasi dan siap digunakan sebagai pupuk kompos. Kemudian dilakukan pengukuran terhadap kandungan unsur hara makro yang terdiri atas N, C, P, dan K.

b. Tahap Analisa

Untuk mengetahui kandungan unsur hara makro dilakukan analisa, diantaranya kandungan N-total, kandungan karbon, fosfor, dan kandungan kalium. Semua metode analisa pengukuran digunakan untuk semua kandungan unsur hara makro pupuk organik. Analisa dilakukan selama 3 minggu. Analisa hasil dilaksanakan di Fakultas Pertanian Jurusan ilmu Tanah Universitas Syiah Kuala dan BPTP Banda Aceh.

c. Analisa produk Kompos

Tabel 1. Metode yang digunakan pada Analisa produk kompos

Analisa	Metode yang digunakan
Nitrogen (N)	Kjeldahl
Karbon (C)	Walkley dan Black
Phospor	Spektrofotometer
Kalium	Fotometer

pH	pH meter
----	----------

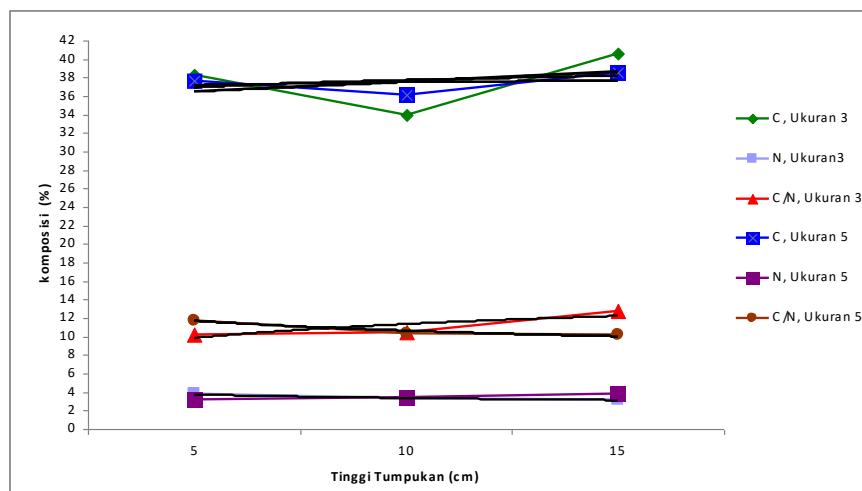
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan unsur hara makro yang dianalisa dalam kompos adalah karbon (C), Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), dan pH (derajat keasaman). Hasil analisa unsur makro dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengukuran Unsur Nitrogen Total (N-Total)

Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang sangat dibutuhkan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif seperti daun, batang, dan akar, akan tetapi apabila kandungan N terlalu banyak dapat menghambat pembungaan dan pembuahan pada tanamannya.

Pada proses pengolahan sampah pasar, kandungan unsur nitrogen berasal dari bahan-bahan organik yaitu sisa-sisa sampah sayur-mayur yang melapuk. Pada saat pelapukan terjadi maka telah berlangsung pembentukan pupuk kompos. Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk ion nitrat (NH_3^-) dan ammonium (NH_4^-) oleh karena itu kedua bentuk ini disebut sebagai N.



Gambar 1. Hubungan tinggi tumpukan dengan C, N dan C/N untuk berbagai ukuran sampah

Proses pengomposan yang menggunakan bahan stimulator EM-4 akan mendekomposisi sisa bahan-bahan organik atau fermentasi sisa sampah organik kota. Proses pengolahan dilakukan secara terus-menerus dengan waktu pengomposan 1 sampai 5 minggu dengan memvariasikan ukuran sampah pasar yaitu 3 cm dan 5 cm. Gambar 1. menunjukkan hubungan kandungan unsur hara makro Nitrogen (N-Total) dengan tinggi tumpukan, dimana konsentrasi kandungan terbesar unsur hara makro Nitrogen pada tinggi tumpukan 5, 10, 15 cm dengan ukuran 3 cm masing-masing sebesar 3,02 %; 3,26 %; 3,17 % sedangkan untuk ukuran 5 cm masing-masing sebesar 3,19 %; 3,48 %; 3,82 %. Ini menunjukkan bahwa peningkatan tinggi tumpukan dapat menaikkan persentase konsentrasi kandungan unsur hara Nitrogen yang disebabkan oleh penambahan stimulator EM-4 sebanyak 50 ml pada tiap-tiap rak sehingga sampah organik pasar dapat terdekomposisi dengan cepat.

2. Pengukuran Unsur Karbon (C-Total)

Karbon di dalam tanah umumnya terdapat dalam bentuk bahan organik. Bentuk bahan organik yang lebih resisten dinamakan humus.

Karbon merupakan bahan baku dalam pembentukan jaringan tubuh tanaman. Pada proses pengolahan sampah pasar, sumber karbon dapat dikatakan banyak dalam bentuk terlarut dalam air, H_2CO_3 (asam arang), dan CO_2 dalam udara. Karbon sangat penting sebagai pembangun bahan organik, karena sebagian besar bahan kering tanaman terdiri dari bahan organik, karena sebahagian besar bahan kering tanaman terdiri dari bahan organik. Karbon yang diambil oleh tanaman berupa CO_2 sebagai sumber karbon.

Gambar 1. diatas menunjukkan hubungan kandungan unsur hara makro karbon dengan ukuran partikel dan tinggi tumpukan, dimana konsentrasi karbon semakin meningkat yaitu pada ukuran 3 cm dengan tinggi tumpukan 5, 10, 15 cm secara berturut-turut sebesar 33,28 %, 33,99 % dan 40,54 %. Hal ini menunjukkan proses dekomposisi dari sampah organik dengan ukuran 3 cm berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan ukuran 5 cm yaitu 37,70%, 36,12%, 38,5%.

3. Ratio C/N

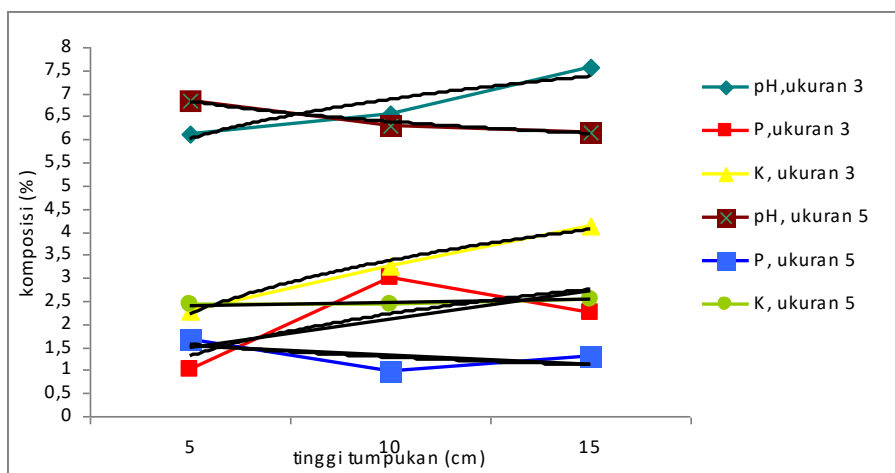
Pengukuran C/N dilakukan dengan membandingkan kandungan unsur karbon dengan nitrogen. Bahan-bahan sampah organik pada awal proses fermentasi umumnya mempunyai rasio C/N antara 15-30 (Mulyani, 1994).

Pada mulanya tumpukan sampah organik memiliki sedikit mikroba yang akan aktif dalam pelapukan dan penghancuran bahan-bahan organik. Perkembangan mikroba memerlukan waktu agar tercapai suatu keadaan fermentasi yang optimal. Untuk mempercepat proses tersebut dipakai aktivator, yaitu bahan dengan perkembangan mikrobia dengan fermentasi maksimum. Fermentasi C/N kompos pada ukuran 3 cm dengan tinggi tumpukan 5 cm sebesar 11,04.

Gambar 1 di atas juga menunjukkan hubungan tinggi tumpukan dengan ratio C/N, dimana rasio C/N pada ukuran 3 cm dengan tinggi tumpukan masing-masing 5, 10, dan 15 cm adalah sebesar 10,87%, 10,44%, 12,80%. Sedangkan pada ukuran 5 cm dengan tinggi tumpukan yang sama yaitu sebesar 11,80%, 10,39%, dan 10,15%. Peningkatan rasio C/N pada ukuran 3 cm menandakan bahwa proses pembuatan kompos berjalan dengan baik yang ditandai dengan terurainya bahan-bahan organik .

4. Pengukuran Unsur Phosfor (P)

Phospor merupakan unsur hara makro yang sangat penting bagi tanaman dan menjadi perhatian kedua setelah nitrogen. Phospor di ambil tanaman dalam bentuk $H_2PO_4^-$ dan HPO_4^- .



Gambar 2. Hubungan tinggi tumpukan dengan P, K, dan pH untuk berbagai ukuran sampah.

Kandungan unsur hara makro phospor yang dihasilkan pada proses pengomposan dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil pengukuran konsentrasi kandungan terbesar unsur hara makro phospor pada ukuran sampah 3 cm dengan tinggi tumpukan 10 cm yaitu sebesar 2,99%, sedangkan pada ukuran 5 cm dengan tinggi tumpukan 10 cm sebesar 0,98%. Perolehan kandungan unsur phospor dalam bentuk P_2O_5 disebabkan proses dekomposisi sampah organik dengan bantuan inokulan (EM-4) yang mempercepat proses pengomposan melalui bakteri fermentasi dari genus *Lactobacillus* dan bakteri penghasil asam laktat yang bertindak sebagai inokulan sehingga proses pengomposan dapat berlangsung dengan baik.

5. Pengukuran Unsur Kalium (K)

Kalium merupakan unsur hara yang sangat penting bagi tanaman dan menjadi perhatian ketiga setelah Nitrogen dan Phosfor. Kalium diserap dalam bentuk K^+ (terutama pada tanaman muda). Zat Kalium mempunyai sifat mudah larut dan hanyut, selain itu mudah difiksasi (diserap) dalam tanah (Mulyani, 1994). Pada proses dekomposisi sampah organik, kandungan unsur hara Kalium yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan dengan kandungan Nitrogen dan Phosfor pada ukuran 3 cm dengan tinggi tumpukan 15 cm. Hal ini terjadi karena proses pelapukan hasil fermentasi bahan-bahan organik yang dibantu oleh bahan stimulator mikroorganisme EM-4. Mikroorganisme EM-4 tidak berfungsi sebagai penambah unsur hara makro pada kompos yang dihasilkan oleh karena itu, apabila ditambahkan dalam proses dekomposisi sisa sampah organik dalam fungsinya sebagai bahan stimulator, dimana mikroorganisme tersebut akan bereaksi cepat, yaitu menguraikan atau melakukan fermentasi sisa-sisa sampah organik tersebut (Harijati, 1996). Penambahan unsur makro tidak diberikan langsung dari EM-4, tetapi hanya dari hasil penguraian oleh mikroorganisme.

Gambar 2 di atas menunjukkan bahwa konsentrasi maksimal unsur hara kalium (K_2O) diperoleh pada tinggi tumpukan 15 cm untuk ukuran 3 dan 5 cm sebesar 4,12 % dan 2,55 %. pada ukuran 3 cm konsentrasi kalium semakin meningkat itu berarti kebutuhan kalium terpenuhi sedangkan pada ukuran 5 cm konsentrasi kalium meningkat kemudian menurun.

6. Pengaruh pH (Derajat Keasaman)

Nilai pH (derajat keasaman) merupakan gambaran terhadap keasaman, netralitas atau alkalinitas dari sampah organik atau dikenal dengan aktivitas ion hidrogen. Nilai pH menunjukkan konsentrasi ion H^+ dalam sampah organik, dinyatakan sebagai $-\log(H^+)$. Konsentrasi H yang diekstrak dengan air menyatakan keasaman aktif. Dalam

pengukuran pH diukur dalam suspensi bening dengan membandingkan antara sampah organik dan pelarut air (sufardi, 2002).

Gambar 2 menunjukkan hubungan pH (derajat keasaman) dengan tinggi tumpukan. Dari hasil pengukuran pH diperoleh nilai yang maksimal yaitu pada ukuran 3 dengan tinggi tumpukan 15 cm yaitu sebesar 7,57 %. Hal ini menunjukkan bahwa pH pada ukuran 3 cm memiliki pH netral sehingga tersedianya unsur hara yang banyak (optimal) dan memenuhi standar yaitu berkisar antara 6,5-7,5%. Sedangkan untuk ukuran 5 cm dengan tinggi tumpukan 15 cm diperoleh 6,17%. Hal ini disebabkan karena tidak terjadi proses penguraian secara sempurna melainkan terjadi proses penguraian sebagian sehingga keasamannya meningkat, maka kandungan P dan K akan cepat menurun.

Kenaikan nilai pengukuran pH disebabkan oleh proses pembusukkan, fermentasi dan sintesis yang berlangsung secara serempak sesuai dengan tipe dan jumlah mikroorganisme yang dominan aktif dalam sampah organik. Produksi zat organik oleh mikroorganisme EM-4 berasal dari penyerapan ion positif, sementara penguraian berfungsi untuk mengeluarkan ion-ion positif. Ion-ion hydrogen memainkan peranan yang sangat penting dalam proses-proses ini, permasalahan akan terjadi ketika ion hidrogen tidak bergabung kembali dengan oksigen untuk membentuk air. Apabila tanah dapat menyerap ion-ion hydrogen yang berlebihan selama masa anaerobiosis tanah dan apabila terdapat mikroorganisme sintetik seperti bakteri fotosintetik maka bakteri tersebut akan menggunakan senyawa-senyawa pembusuk untuk menghasilkan substrat-substrat bermanfaat yang membantu mempertahankan tanah yang sehat dan produktif (Higa, 1997).

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa Ukuran partikel sampah sangat mempengaruhi proses pengomposan. Semakin kecil ukuran partikel semakin cepat proses degradasi yang terjadi. Pada ukuran 3 cm diperoleh rasio C/N 12,80 % sedangkan pada ukuran 5 cm diperoleh rasio C/N sebesar 10,15 %., Nilai kandungan unsur Phospor semakin tinggi pada ukuran 3 cm dengan tinggi tumpukan 10 cm sebesar 2,99% dibandingkan dengan ukuran partikel 5 cm dengan tinggi tumpukan 10 cm sebesar 0,98%, Nilai unsur hara kalium juga semakin tinggi pada pada ukuran partikel 3 cm dengan tinggi tumpukan 15 cm sebesar 4,12%, sedangkan pada ukuran 5 cm dengan tinggi tumpukan 15 diperoleh 2,55%, pH yang dihasilkan adalah netral sehingga tersedianya unsur hara yang banyak (optimal) yaitu sebesar 7,57 %

DAFTAR PUSTAKA

- Dalzell, H.W., A.J. Biddlestone., K.R. Gray dan K. Thuraijan., 1991, *Pengelolaan Tanah: Produksi dan Penggunaan Kompos pada Lingkungan Tropis dan Sub Tropis di Dalam Limbah Padat di Indonesia, Masalah atau Sumber Daya?*, Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Depkes, RI., 1987, *Pedoman Bidang Studi Pembuangan Sampah*, Akademi Penilik Kesehatan Teknologi Sanitasi (APKTS). Jakarta : Proyek Pengembangan Pendidikan Tenaga Sanitasi Pusat Departemen Kesehatan.
- Herdyanto, 2007, *Sifat Fisikokimia proses Pengkomposan*, Institut Teknologi Bandung.
- KNLH, JICA, 2008, *Panduan Praktis Pemilahan Sampah*, Deputi Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan Kementerian Negara Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Mulyani dan Kartasapoetra, 1994. *Tekhnologi Konservasi Tanah dan Air*. Jakarta: PT Melton Putra
- Sulistiyawati, dkk, 2008, *Pengaruh Agen Dekomposer terhadap Kualitas Hasil Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga*, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10, Bandung, 40132.