

OP-016
**STUDI OPTIMASI KEMATANGAN KOMPOS DARI SAMPAH ORGANIK DENGAN
PENAMBAHAN BIOAKTIVATOR LIMBAH RUMEN DAN AIR LINDI**

Yommi Dewilda¹, Ichsan Apris²

Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas

Kampus Limau Manis Padang

Email: yommidewilda@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penambahan bioaktivator lindi dan rumen sapi terhadap pengomposan sampah organik (buah dan sayur) dengan parameter lama waktu pengomposan, kematangan dan kualitas kompos. Parameter kematangan dan kualitas kompos sesuai dengan SNI 19-7030-2004. Metode yang digunakan adalah pengomposan semi aerobik. Volume sampah organik yang dimasukkan ke dalam komposter masing-masing sebanyak 2 L. Hasil penelitian penambahan bioaktivator 0,5 L lindi + 0,5 L rumen sapi lama waktu pengomposan 7 hari, dengan penambahan 0,25 L lindi + 0,5 L rumen sapi lama waktu pengomposan 12 hari, dengan penambahan 0,25 L lindi + 0,75 L rumen sapi dan penambahan 0,75 L lindi + 0,25 L rumen sapi lama waktu pengomposan masing-masing 8 hari, dengan penambahan 0,25 L lindi + 0,25 L rumen sapi lama waktu pengomposan 9 hari, dengan penambahan 0,2 L lindi + 0,3 L rumen sapi dan penambahan 0,3 L lindi + 0,2 L rumen sapi lama waktu pengomposan masing-masing 10 hari. Setelah dibandingkan semua variasi penambahan bioaktivator lindi dan rumen sapi pada proses pengomposan sampah organik didapatkan dosis optimum pada variasi 0,5 L lindi + 0,5 L rumen sapi. Semua variasi penambahan bioaktivator lindi dan rumen sapi terhadap pengomposan sampah organik memenuhi parameter kematangan dan kualitas kompos sesuai SNI 19-7030-2004.

Kata Kunci: bioaktivator, lindi, kompos, sampah organik, rumen sapi

1. PENDAHULUAN

Sampah merupakan salah satu sumber pencemaran lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Pasar Raya merupakan salah satu tempat yang banyak terdapat tumpukan sampah organik. Penumpukan serta pengelolaan sampah yang kurang maksimal di Pasar Raya menimbulkan masalah seperti timbulnya bau, tempat berkembang biaknya lalat, sampai masalah estetika. Pertambahan jumlah sampah tanpa pengelolaan yang baik akan memperpendek umur Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Air Dingin Kota Padang.

Komposisi sampah Pasar Raya Kota Padang didominasi oleh sampah organik sekitar 83,67% yang diantaranya adalah sisa makanan 56,77% dan sampah halaman 1,11% (Desnifa, 2009). Metode yang dapat diterapkan untuk penanggulangan sampah organik yaitu metode pengomposan. Pengomposan semi aerobik dapat dipilih karena kemudahan dalam penerapan dan pengaplikasiannya.

Proses pengomposan dapat dioptimalkan dengan penambahan bioaktivator lindi dari TPA Air Dingin Kota Padang serta rumen sapi untuk mempercepat proses pematangan kompos organik. Bioaktivator adalah bahan yang mengandung mikroorganisme efektif yang secara aktif dapat membantu proses dekomposisi sampah organik (Tarigan, 2012).

Bioaktivator rumen sapi merupakan limbah rumah pemotongan hewan berupa rumput yang belum terfermentasi dan tercerna sepenuhnya oleh hewan. Rumen sapi juga mengandung nutrisi yang digunakan oleh mikroba sebagai sumber energi. Limbah isi rumen sapi jarang dimanfaatkan, ada yang ditumpuk atau

langsung dibuang ke badan air sehingga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan (Tarigan, 2012).

Bioaktivator lindi merupakan air hasil degradasi sampah yang menimbulkan pencemaran apabila tidak diolah. Lindi mengandung nutrisi, bahan organik yang cukup tinggi yang dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasi sampah organik (Mirwan dan Rosariawari, 2013).

Pada penelitian ini dilakukan pengomposan sampah buah dan sayur dari Pasar Raya Kota Padang, dengan penambahan lindi tanpa aktivator stardec serta kombinasi penambahan lindi dan rumen sapi untuk melihat keefektifitasannya dalam kematangan kompos serta melihat bagaimana kualitas kompos yang dihasilkan berdasarkan SNI 19-7030-2004. Dari penelitian ini diharapkan nantinya pemerintah Kota Padang dapat membangun sebuah rumah kompos di kawasan Pasar Raya Kota Padang sehingga pedagang di Pasar Raya Kota Padang dapat mengaplikasikan kegiatan pengomposan ini, sehingga pengomposan ini tidak hanya membantu dalam minimasi limbah organik di Pasar Raya Kota Padang tetapi hasilnya juga dapat di komersilkan untuk pemupukan tanaman hias sehingga menambah pendapatan para pedagang di Pasar Raya Kota Padang.

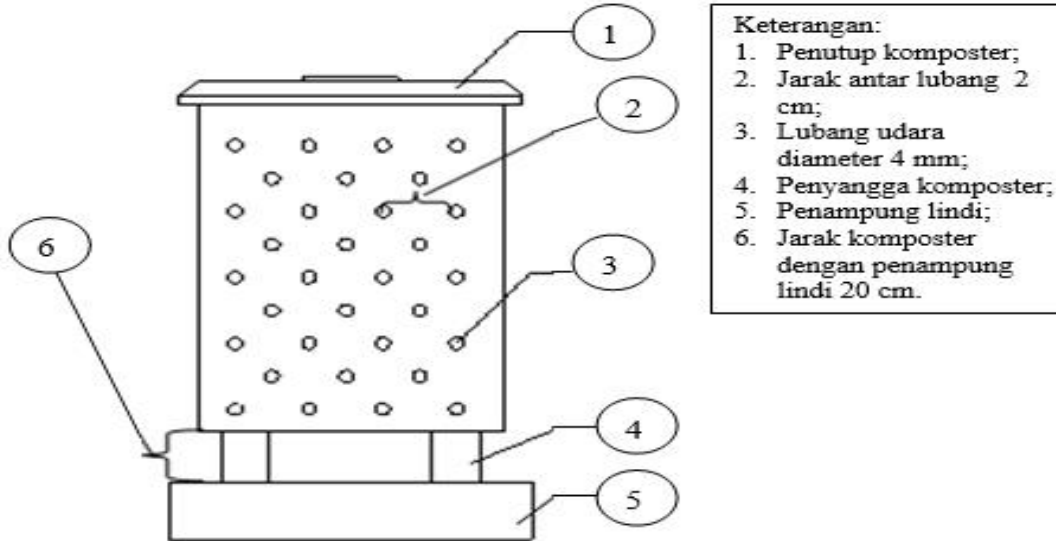
2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada sampel sampah buah dan sayur dari Pasar Raya Kota Padang, air lindi dari TPA Air Dingin dan limbah rumen sapi dari rumah potong hewan Bandar Buat Kota Padang. Analisa percobaan dan analisa sampel dilakukan di Laboratorium Buangan Padat dan Laboratorium Air Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas Padang.

Komposter

Komposter yang digunakan merupakan modifikasi dari komposter hasil rancangan dari Pusat Penelitian dan

Pengembangan Pemukiman di bawah Balitbang Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.



Gambar 1. komposter

Uji Potensi Pemanfaatan Limbah Rumen Sapi dan Lindi

Uji pengaruh pemanfaatan limbah rumen sapi dan lindi pada pengomposan dilihat berdasarkan lama waktu pengomposan, banyaknya reduksi bahan yang terjadi dan persentase tingkat reduksi yang terjadi pada akhir proses pengomposan pada komposter dengan penambahan lindi dan rumen sapi.

Uji kematangan kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 dilakukan untuk melihat tingkat kematangan pada kompos yang dihasilkan. Parameter kematangan kompos seperti, kelembapan, temperatur, warna dan pH.

Pengujian kualitas kompos dilakukan berdasarkan SNI 19-7030-2004 untuk melihat tingkat kematangan dan keberhasilan pembuatan kompos dan melihat layak atau tidaknya kompos tersebut untuk digunakan. Parameter kualitas kompos seperti C-Organik, Nitrogen, Pospor dan Kalium.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Pengaruh Pemanfaatan Bioaktivator Rumen Sapi dan Lindi

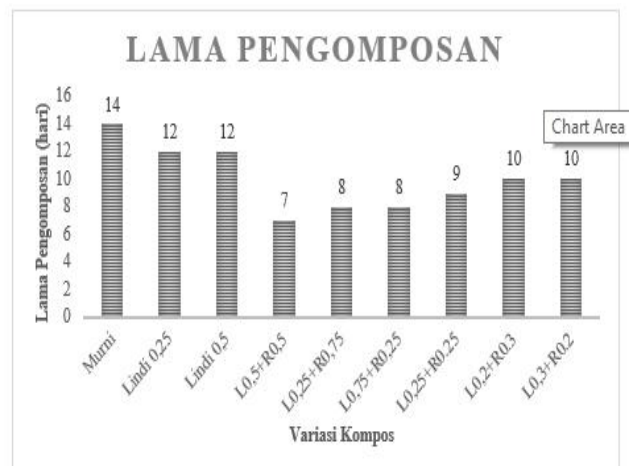
Analisis pengaruh pemanfaatan bioaktivator rumen sapi dan lindi dalam pengomposan sampah organik dapat dilihat dari lama waktu pengomposan yang terjadi dan persentase reduksi sampah organik yang terjadi selama proses pengomposan.

Analisa Lama Waktu Pengomposan

Proses pengomposan paling cepat terjadi pada komposter dengan penambahan rumen sapi 0,5 L dan lindi 0,5 L

yaitu 7 hari. Proses pengomposan paling lama terjadi pada komposter tanpa penambahan bioaktivator yakni 14 hari. Penambahan bioaktivator lindi 0,25 L dan 0,5 L pada masing- masing komposter memerlukan waktu pengomposan 12 hari.

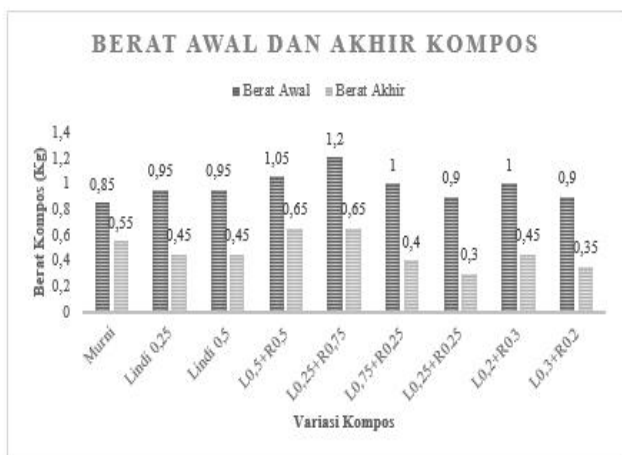
Perbedaan lama waktu pengomposan yang terjadi disebabkan kandungan mikroorganisme yang terdapat pada masing-masing komposter berbeda-beda. Komposter sampah murni merupakan komposter yang hanya berisikan sampah tanpa adanya penambahan bahan lainnya. Maka proses yang terjadi merupakan proses yang alami dan mikroorganisme yang terdapat di dalamnya akan secara bertahap untuk mulai tumbuh dan beradaptasi sehingga memerlukan waktu pengomposan yang cukup lama.



Gambar 1. Analisa Lama Pengomposan

Perbedaan lama waktu pengomposan yang terjadi disebabkan kandungan mikroorganisme yang terdapat pada masing-masing komposter berbeda-beda. Komposter sampah murni merupakan komposter yang hanya berisikan sampah tanpa adanya penambahan bahan lainnya. Maka proses yang terjadi merupakan proses yang alami dan mikroorganisme yang terdapat di dalamnya akan secara bertahap untuk mulai tumbuh dan beradaptasi sehingga memerlukan waktu pengomposan yang cukup lama.

Analisa Persentase Reduksi Bahan



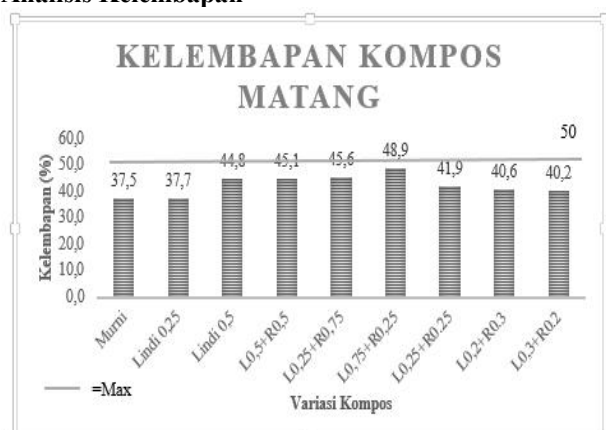
Gambar 2. Analisa Presentase Reduksi Bahan

Kematangan kompos terjadi seiring dengan penyusutan kompos. Berdasarkan gambar 4 penyusutan bahan pada proses pengomposan pada penelitian ini besar dari 35%. Nilai reduksi paling besar terdapat pada komposter dengan penambahan bioaktivator Lindi 0,25 dan rumen sapi 0,25 sebesar 66,7 %. Reduksi bahan paling kecil terjadi pada komposter tanpa penambahan bioaktivator yakni sebesar 35,3%. Sedangkan untuk komposter dengan penambahan bioaktivator liindi 0,5 L dan rumen sapi 0,5 L mengalami reduksi bahan sebesar 38,1 %.

Analisis Kematangan Kompos

Analisis kematangan kompos dilihat dari parameter kelembapan, temperatur, warna dan pH. Untuk parameter temperatur, pH, dan warna dilakukan pemantauan setiap hari.

Analisis Kelembapan



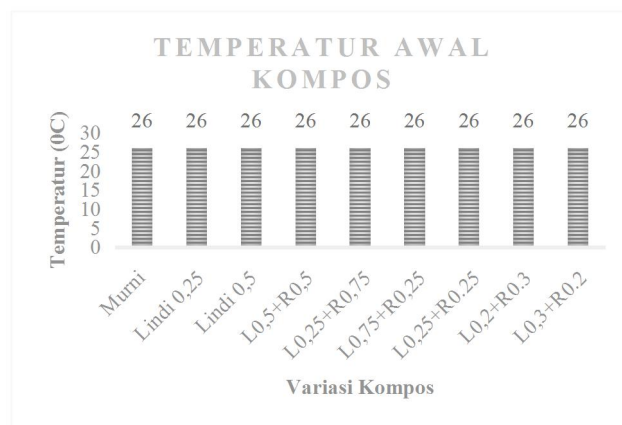
Gambar 3. Analisa Kelembapan

Dilihat dari hasil pengukuran, maka kadar air semua variasi memenuhi rentang kadar air optimum pada pengomposan. Kadar air tertinggi terdapat pada komposter dengan penambahan bioaktivator lindi 0,75 L + rumen sapi 0,25 L sebesar 48,9%. Sedangkan kelembapan yang terkecil terdapat pada komposter tanpa penambahan bioaktivator sebesar 37,5%.

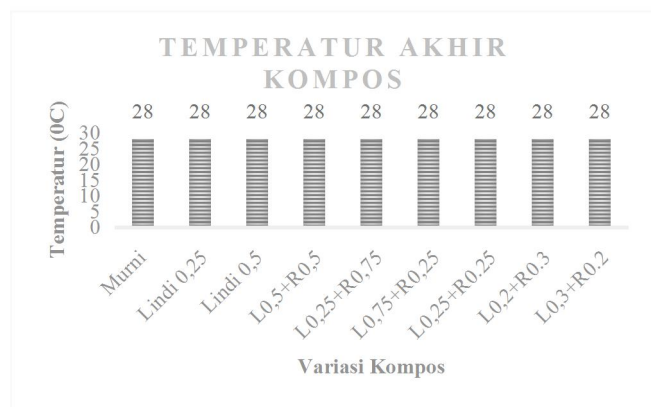
Kadar air di dalam kompos sebaiknya tidak terlalu sedikit atau terlalu banyak. Ketika kadar air terlalu sedikit, dikhawatirkan akan mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroorganisme sehingga mempengaruhi proses dekomposisi. Kadar air yang terlalu tinggi juga akan memberi dampak negatif pada kompos. Pada proses pengomposan terjadi pengurangan kadar air karena mikroorganisme pada kompos akan mengkonsumsi air untuk pertumbuhannya (Lestari dan Sembiring, 2010).

Analisis Temperatur

Pada proses pengomposan secara semiaerobik, akan terjadi kenaikan temperatur. Kenaikan temperatur tersebut baik untuk pertumbuhan mikroorganisme, dimana mikroorganisme dapat tumbuh hingga tiga kali lipat dan enzim yang dihasilkan juga paling efektif untuk menguraikan bahan organik (Wahyono, 2008). Pada penelitian ini, kenaikan temperatur dilihat dari terdapatnya uap air ditutup komposter. Uap air dihasilkan dari panas pada proses pengomposan. Pada penelitian ini, temperatur akhir kompos adalah sebesar 28°C. Berdasarkan SNI 19-7030-2004 tentang standar kualitas kompos, nilai maksimum temperatur tidak lebih dari 30°C. Maka pada penelitian ini, temperatur pengomposan telah memenuhi nilai standar yang ada pada setiap komposter.



Gambar 4 Temperatur Awal



Gambar 5 Temperatur Akhir

Analisis Warna

Warna awal kompos berwarna kehijauan karena belum terjadi proses dekomposisi pada bahan kompos, sedangkan kompos yang telah matang warnanya menjadi kehitaman.

Analisis pH

Proses pengomposan sendiri akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri. Pada awal pengomposan semua variasi bahan kompos berada pH yang relatif asam yakni 5. pH akan mengalami peningkatan seiring berjalannya proses dekomposisi oleh senyawa organik.

Kenaikan pH dapat disebabkan oleh amonia yang diproduksi pada saat pengomposan (Lestari dan Sembiring, 2010). Amonia meningkatkan pH karena sifatnya yang basa. Selain itu, menurut Yuwono (2006) proses mineralisasi kation-kation basa seperti K^+ , Ca^{2+} dan Mg^{2+} turut mempengaruhi kenaikan pH.

Selama proses pengomposan terjadi perubahan pH dimana diawal pengomposan pH bahan kompos 5, kemudian terjadi kenaikan pH berkisar 7-8, dan pada akhir proses pengomposan akan terjadi penurunan pH berkisar 7-7,5.

Menurut Waluyo dalam Ely, 2013, pada saat terjadinya kenaikan temperatur, aktivitas bakteri mesofilik terhenti dan kemudian digantikan oleh kelompok bakteri termofilik. Bersamaan dengan pergantian ini, maka amoniak dan gas nitrogen akan dihasilkan sehingga nilai pH berubah menjadi basa.

Menurut Waluyo dalam Ely, 2013, terdapat 3 tahap pengomposan yaitu pertama pada proses permulaan. Proses ini media mempunyai pH dan temperatur sesuai dengan bahan dan lingkungan awal. Sejalan dengan aktivitas mikroorganisme di dalam bahan, maka temeperatur akan mulai naik dan akhirnya menghasilkan

Analisis Kadar Kalium

Berdasarkan SNI 19-7030-2004 tentang standar kualitas kompos, nilai kalium yang harus ada pada kompos yang baik minimum adalah 0,2%. semua variasi kompos memenuhi nilai standar untuk parameter kalium

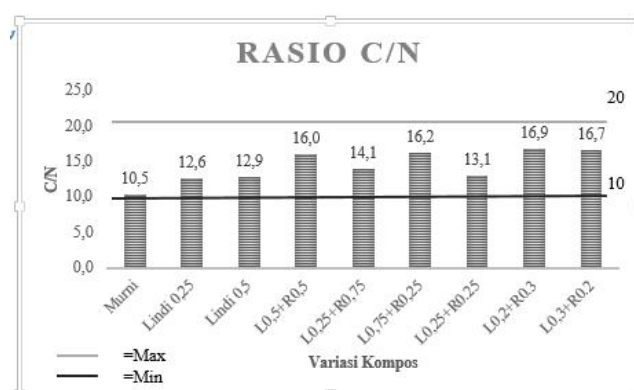
Analisis Dosis Optimum Penambahan Bioaktivator

asam organik. Hal ini akan mengakibatkan nilai pH menurun.

Kedua, aktivitas bakteri termofilik terjadi kenaikan temperatur, dimana bakteri mesofilik terhenti kemudian digantikan oleh bakteri termofilik. Bersamaan dengan pergantian ini maka amoniak dan nitrogen dihasilkan sehingga nilai pH akan berubah menjadi basa.

Analisis Rasio C/N

Rasio C/N menunjukkan mutu bahan kompos yang digunakan. Rasio C/N yang tinggi menunjukkan kandungan selulosa dan lignin yang tinggi pada bahan, sehingga dekomposisi bahan sulit begitu pula sebaliknya. Oleh karena itu, rasio C/N awal suatu bahan organik yang akan didekomposisikan akan mempengaruhi laju penyediaan N dan unsur-unsur hara lainnya (Hanafiah dalam Ely, 2013).



Gambar 6. Analisis Rasio C/N

Rasio C/N untuk kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 tentang standar kualitas kompos minimum adalah 10 dan maksimumnya adalah 20. Berdasarkan gambar 11, semua komposter berada di rentang 10-20 sehingga memenuhi standar yang ada. Hal ini menunjukkan bahwa proses dekomposisi pada seluruh komposter berjalan maksimal, dimana ketersediaan karbon dan nitrogen yang dihasilkan dapat digunakan oleh mikroorganisme secara maksimal serta membantu mikroorganisme bekerja dengan baik untuk merombak senyawa organik pada kompos.

Analisis Kadar Phosfor

Berdasarkan SNI 19-7030-2004 tentang standar kualitas kompos, nilai phosfor yang terkandung dalam kompos yang baik adalah memiliki nilai phosfor minimum 0,1%. Semua komposter memenuhi nilai phosfor untuk kompos. Menurut Tarigan tahun 2011, kadar phosfor (P_2O_5) dapat mengalami peningkatan dengan bertambahnya waktu pengomposan. Hal ini dapat terjadi karena semakin banyaknya bahan organik yang terdekomposisi oleh bakteri.

Analisis dosis optimum penambahan bioaktivator dilihat dengan membandingkan nilai nilai parameter yang di uji yaitu tingkat reduksi, lama waktu pengomposan, kelembapan, temperatur, pH, C-organik, nitrogen, rasio C/N, kalium dan phosfor pada komposter yang dibedakan berdasarkan dosis penambahan bioaktivator. semua variasi kompos dapat memenuhi nilai SNI 19-

7030-2004, namun untuk parameter pH pada variasi kompos dengan penambahan bioaktivator lindi 0,25 L, dan penambahan bioaktivator lindi 0,5 L tidak memenuhi SNI 19-7030-2004 yakni sebesar 7,5. Jika dibandingkan semua variasi kompos maka didapatkan dosis optimum penambahan bioaktivator adalah pada penambahan bioaktivator lindi 0,5 L dan rumen sapi 0,5 L. Dapat dilihat dari lama waktu pengomposan komposter dengan penambahan bioaktivator lindi 0,5 L dan rumen sapi 0,5 L paling cepat matang yakni 7 hari.

Untuk reduksi bahan kompos, variasi kompos dengan penambahan bioaktivator lindi 0,25 L dan rumen sapi 0,25 L memiliki reduksi bahan paling tinggi jika dibandingkan dengan variasi kompos lainnya yakni sebesar 66,7 %, sedangkan untuk variasi kompos dengan penambahan bioaktivator lindi 0,5 L dan rumen sapi 0,5 L mereduksi bahan.

4. PENUTUP

Kesimpulan

1. Limbah rumen sapi dan lindi berpotensi sebagai bioaktivator dalam pengomposan sampah organik dilihat dari lama waktu pengomposan;
2. Berdasarkan uji kematangan kompos, semua variasi kompos memenuhi parameter kelembapan, temperatur, warna berdasarkan SNI 19-7030-2004 tetang standar kualitas kompos. pH akhir pengomposan untuk variasi kompos murni, variasi kompos dengan penambahan bioaktivator lindi 0,25 L, dan penambahan bioaktivator lindi 0,5 L memiliki pH sebesar 7,5, nilai ini dianggap memenuhi SNI 19-7030-2004, karena ketika pengukuran pH menggunakan pH indikator warna akhir sedikit pudar, untuk variasi kompos lain pH juga memenuhi rentang SNI 19-7030-2004;
3. Berdasarkan uji kualitas kompos semua variasi kompos memenuhi SNI 19-7030-2004 tetang standar kualitas kompos;
4. Dengan penambahan bioaktivator lindi 0,5 L + rumen sapi 0,5 L lama waktu pengomposan adalah 7 hari, dengan penambahan bioaktivator lindi 0,25 L dan 0,5 L lama waktu pengomposan masing-masing 12 hari, dengan penambahan bioaktivator lindi 0,25 L + rumen sapi 0,75 L dan penambahan bioaktivator lindi 0,75 L + rumen sapi 0,25 L lama waktu pengomposan masing-masing 8 hari, dengan penambahan bioaktivator lindi 0,25 L + rumen sapi 0,25 L lama waktu pengomposan 9 hari, dengan penambahan bioaktivator lindi 0,2 L + rumen sapi 0,3 L dan penambahan bioaktivator lindi 0,3 L + rumen sapi 0,2 L lama waktu pengomposan masing-masing 10 hari. Berdasarkan lama waktu pengomposan, penambahan bioaktivator lindi 0,5 L + rumen sapi 0,5 L ke dalam bahan kompos lebih efektif dibandingkan variasi yang lain;
5. Reduksi bahan untuk variasi kompos dengan penambahan bioaktivator lindi 0,5 L + rumen sapi 0,5 L sebesar 38,1 %, variasi kompos dengan penambahan bioaktivator lindi 0,25 L dan 0,5 L masing-masing mereduksi bahan sebesar 52,6 %, variasi kompos dengan penambahan bioaktivator lindi 0,25 L + rumen

sapi 0,75 L, dengan penambahan bioaktivator lindi 0,75 L + rumen sapi 0,25 L, dengan penambahan bioaktivator lindi 0,25 L + rumen sapi 0,25 L, dengan penambahan bioaktivator lindi 0,2 L + rumen sapi 0,3 L dan penambahan bioaktivator lindi 0,3 L + rumen sapi 0,2 L masing-masing mereduksi bahan sebesar 45,8 %, 60 %, 66,7 %, 55 %, dan 61,1 %;

6. Dosis optimum penambahan bioaktivator adalah penambahan bioaktivator rumen sapi 0,5 L + lindi 0,5 L.

Saran

1. Penelitian selanjutnya dapat memanfaatkan sampah organik, lindi, dan rumen sapi dalam jumlah yang lebih besar sehingga dapat meminimalisir limbah sampah organik, lindi dan rumen sapi yang akan di buang;
2. Penelitian selanjutnya dapat melakukan pengujian pada parameter unsur mikro sesuai dengan SNI 19-7030-2004.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Tchobanoglous., 1993. *Integrated Solid Waste Management*. Mc Graw-Hill, Inc: New York.
- Damanhuri, Enri., 2010. *Diktat Landfilling Limbah*. Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- SNI 19-7030-2004 tentang Standar Kualitas Kompos
- Undang- Undang No, 18., 2008 *Tentang pengelolaan Sampah*.
- Afrina, Y., 2007. *Pengaruh Pemisahan Sampah Organik Sejenis Terhadap Kualitas Kompos Dalam Komposter Rumah Tangga*. Universitas Andalas. Padang
- Azwar, A., 2014. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. PT. Mutiara Sumbar Widiya Penabur Benih Kecerdasan. Jakarta.
- Elvi ,Y., 2011. *Pembuatan Kompos Dari Sampah Sayuran: Parameter Suhu dan Waktu Pembalikan*. Prosiding SNTK TOPI 2011. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Meitika., 2011. *Pembuatan Inokulum Mikrobial Aktivator*.
- Mirwan, Mohamad dan Rosariawari, Firra., 2013. *Optimasi Pematangan Kompos dengan Penambahan Campuran Lindi dan Bioaktivator Stardec*. Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Universitas Pembangunan Nasional. Jawa Timur.
- Mufit, Fatni, dkk., 2014. *Analisis Pencemaran Logam Berat Oleh Lindi (Leachate) TPASampah Air Dingin Kota Padang Menggunakan Metode Geolistrik Polarisasi Terimbas (Induced Polarization)*. Jurusan Fisika. FMIPA. UNP.
- Ostrem, K. & Themelis, Nickolas J., 2004. *"Greening Waste : Anaerobic Digestion For Treating The Organic Fraction Of Municipal Solid Wastes"*. Available at:

http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/sofos/Ostrem_Thesis_final.pdf

Tarigan., 2012. *Pembuatan Pupuk Organik Cair Dengan Memanfaatkan Limbah Padat Sayuran Kubis (Brassica Aleracege. L) Dan Isi Rumen Sapi.*

Tarigan, D.M., 2008. *Pengaruh Pembalikan, Orgadec, dan Nitrogen Terhadap Laju Pengomposan Sampah Organik Serta Kualitas Kompos Yang Terbentuk Dalam Rangka Perbaikan Kebersihan Lingkungan.*

Sinaga, H.L.R., 2012. *Penggunaan Rumen Sapi Sebagai Aktivator Pada Pembuatan Kompos Daun Lamtoro (Leucaena Leucocephala).* Tesis Pasca Sarjana. Universitas Sumatera Utara.

Yuwono, D., 2000. *Pupuk Organik Cair.* Penebar Swadaya. Jakarta.

Khamid, Muhamad Abddul dan Mulasari, Surahma Asti., 2010. *Identifikasi Bakteri Aerob Pada Lindi Hasil Sampah Dapur di Dusun Sukunan Yogyakarta.* Yogyakarta.