

PENGARUH PENAMBAHAN LINDI DAN MOL BONGGOL PISANG TERHADAP WAKTU PENGOMPOSAN SAMPAH ORGANIK

Santi Purnaning Dewi^{*)}, Wiharyanto Oktiawan^{**)}, Badrus Zaman^{**)}

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Email: santipurnaning@yahoo.com

ABSTRAK

Pengolahan sampah dengan metode landfilling dan open dumping di TPA dapat menimbulkan masalah baru yaitu adanya perluasan areal TPA karena volume sampah melebihi kapasitas daya tampung TPA. Kemudian dilakukan pengolahan sampah dengan pengomposan agar volume sampah di TPA dapat berkurang. Agar pengomposan berjalan cepat maka perlu ditambahkan aktivator. Pada penelitian ini dilakukan pengomposan sampah organik yang terdiri dari campuran sampah sayur dan daun kering dengan penambahan campuran aktivator lindi dan MOL bonggol pisang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik proses pengomposan, menganalisis pengaruh dan mencari dosis optimal penambahan lindi dan MOL bonggol pisang terhadap waktu pengomposan. Pengomposan dilakukan secara aerobik dengan metode pengomposan Mac Donald. Penambahan aktivator lindi divariasikan dengan dosis 15 ml/kg, 20 ml/kg, dan 25 ml/kg sedangkan MOL bonggol pisang adalah 5 ml/kg, 10 ml/kg, dan 15 ml/kg. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan lindi berpengaruh signifikan terhadap waktu pengomposan sedangkan penambahan MOL bonggol pisang tidak berpengaruh signifikan terhadap waktu pengomposan. Dosis optimal penambahan lindi dan MOL bonggol pisang ditinjau dari rasio C/N kompos matang dan waktu pengomposan adalah 20 ml/kg ditambah MOL bonggol pisang 5 ml/kg yang berlangsung selama 3 minggu.

Kata Kunci : Kompos; Lindi; MOL Bonggol Pisang; Pengomposan Aerobik; Waktu Pengomposan

ABSTRACT

[The Effect of Leachate and LMO Banana Weevil Addition on The Composting Time of Organic Waste]. Landfilling and open dumping waste treatment method could cause new problem, when the volume of waste exceeds the capacity of landfill so will require the expansion of the new landfill. Then do the processing waste by composting so that the volume of waste in the landfill can be reduced. Composting process can run faster with the addition of activator. In this study of composting organic waste comprising a mixture of vegetable litter and dried leaves with the addition of mixture activator of leachate and LMO banana weevil. This study aimed to determine the characteristics of composting process, analyze the effect and find the optimal dose addition of leachate and LMO banana weevil to the composting time. Composting is done aerobically with Mac Donald composting method. The addition of activator leachate varied with dose of 15 ml / kg, 20 ml / kg, and 25 ml / kg, while LMO banana weevil are 5 ml / kg, 10 ml / kg, and 15 ml / kg. The results showed that the addition of leachate had significant effect on the composting time while the addition of LMO banana weevil had no significant effect on the composting time. The optimal dose additon of leachate and LMO banana weevil in terms of the C/N ratio mature compost and the composting time is leachate 20 ml / kg plus banana weevil LMO 5 ml / kg which lasted for 3 weeks

Keywords : Compost; Leachate; Mac Donald; LMO Banana Weevil; Aerobic Composting; Composting Time

1. PENDAHULUAN

Selama ini pengelolaan sampah di Indonesia pada umumnya yaitu dengan metode *landfilling* (pengurugan) dan *open dumping* (penumpukan) di TPA. Metode tersebut memunculkan masalah baru sebab jika volume sampah melebihi kapasitas daya tampung TPA maka lahan TPA akan semakin sempit sehingga akan memerlukan perluasan areal TPA baru.

Pengomposan merupakan salah satu teknik pengolahan sampah dimana pengomposan merupakan proses biologi oleh kegiatan mikroorganisme dalam mengurai bahan organik menjadi bahan semacam humus (Sutanto, 2002).

Sampah berdasarkan komposisinya merupakan sumber bahan yang potensial untuk pengomposan. Hal tersebut dikarenakan sampah mengandung sampah organik sebagai salah satu penyusun komposisinya. Pada penelitian ini akan digunakan campuran sampah sayur dan daun kering sebagai bahan pengomposan. Berdasarkan uji pendahuluan sampah sayur memiliki kadar air tinggi dengan rasio C/N rendah. Oleh karena itu dilakukan penambahan sampah daun kering yang memiliki kadar air lebih rendah dengan rasio C/N tinggi agar bahan kompos memenuhi persyaratan yang ditentukan.

Secara alami, bahan organik akan mengalami pelapukan menjadi kompos, tetapi membutuhkan waktu yang lama, sekitar setengah sampai satu tahun (Suryati, 2014). Proses pengomposan dapat dipercepat dengan bantuan aktivator (Suwahyono, 2014). Pada penelitian ini akan digunakan 2 jenis aktivator yaitu lindi dan MOL bonggol pisang. Lindi merupakan air yang terbentuk dalam timbunan sampah yang melarutkan banyak sekali senyawa yang ada sehingga memiliki kandungan pencemar khususnya zat organik yang sangat tinggi (Darmasetiawan, 2004). Namun air lindi mempunyai potensi untuk dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung berbagai macam bahan organik seperti nitrat, mineral dan organisme (Ali, 2011). Kandungan zat organik yang sangat tinggi ini yang akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasi sampah organik (Mirwan dan Rosariawari, 2012). Sedangkan MOL bonggol pisang adalah kumpulan mikroorganisme yang bisa “diternakkan” yang dibuat dari bonggol pisang. Bonggol pisang memiliki kandungan gizi yang berpotensi sebagai sumber mikroorganisme lokal (Tim Trubus, 2012).

Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti tertarik untuk meneliti tentang pembuatan kompos

matang dengan penambahan campuran lindi dan MOL bonggol pisang dengan tujuan mempercepat proses pengomposan dan meningkatkan kualitas kompos.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari-Maret 2016 di Gedung Kuliah Bersama Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

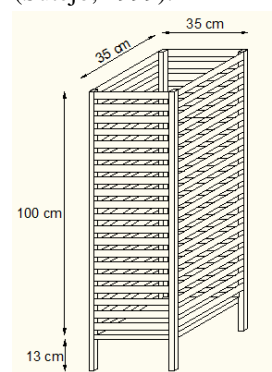
Jenis bahan baku kompos, yaitu sampah sayur dan daun kering dengan perbandingan komposisi sampah sayur : daun kering = 1 kg : 0,8 kg (berdasarkan perhitungan *Ministry of Agriculture and Food*, 1998 agar didapatkan rasio C/N 25).

Penambahan campuran aktivator lindi dan MOL bonggol pisang dilakukan dengan tujuan untuk mempercepat waktu pengomposan. Penambahan lindi dan MOL bonggol pisang divariasikan sebagai berikut:

Tabel 1.
Variasi Bahan Kompos

| Kode Variasi | Lindi (ml/kg) | MOL bonggol pisang (ml/kg) |
|--------------|---------------|----------------------------|
| A1 | 15 | 5 |
| A2 | | 10 |
| A3 | | 15 |
| B1 | 20 | 5 |
| B2 | | 10 |
| B3 | | 15 |
| C1 | 25 | 5 |
| C2 | | 10 |
| C3 | | 15 |
| K1 | - | - |
| K2 | - | 5 |
| K3 | 15 | - |
| KD | - | - |

Proses pengomposan dilakukan secara aerob selama 28 hari (Mirwan dan Rosariawari, 2012) dengan metode *Mac Donald* dimana bahan kompos dimasukkan ke komposter yang ketinggiannya mencapai 1 m (Sutejo, 1999).



Gambar 1. Reaktor Pengomposan Mac Donald

Pada proses pengomposan dilakukan kontrol proses meliputi kadar air, suhu, dan pH. Untuk suhu

dan pH dilakukan setiap hari selama proses pengomposan. Pengukuran kadar air dilakukan setiap seminggu sekali.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Uji Pendahuluan Bahan Kompos

Hasil analisis bahan baku dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2.

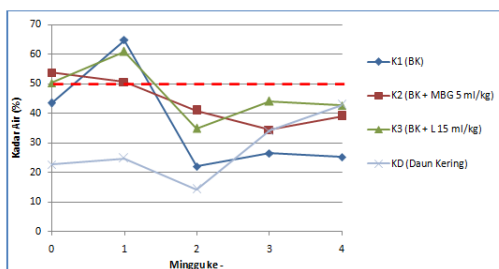
Hasil Uji Pendahuluan Kualitas Bahan Kompos

| No. | Parameter | Sayur | Daun Kering | Proses Pengomposan Optimal |
|-----|---------------|-------|-------------|---|
| 1 | C-organik (%) | 14,65 | 37,5 | - |
| 2 | N-total (%) | 1,58 | 0,83 | - |
| 3 | Rasio C/N | 9,25 | 44,98 | 25 – 40 (Ministry of Agriculture dan Food, 1998) |
| 4 | P-total (%) | 0,11 | 0,19 | - |
| 5 | K-total (%) | 2,7 | 0,24 | - |
| 6 | Kadar air (%) | 60,78 | 22,65 | 40 – 60 (Isroi, 2008) |
| 7 | pH | 7,05 | 6,62 | 6 – 8 (Wahyono, <i>et al.</i> , 2011) |

3.2 Analisis Kontrol Pengomposan

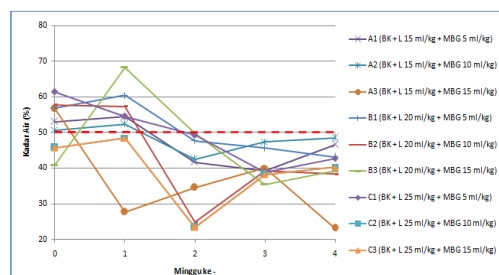
3.2.1 Analisis Kadar Air

Menurut Wahyono, *et al.* (2011) kadar air 40 – 60 % adalah kisaran optimum untuk metabolisme mikroba. Apabila kelembaban lebih besar dari 60%, hara akan tercuci, volume udara berkurang, akibatnya aktivitas mikroba akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerobik yang menimbulkan bau tidak sedap. Apabila kelembaban di bawah 40%, aktivitas mikroba akan mengalami penurunan. Kadar air di bawah 20%, proses dekomposisi praktis berhenti (Sutanto, 2002).



--- Nilai kadar air optimal menurut SNI 19-7030-2004 (<50%)

Gambar 2. Grafik Perubahan Kadar Air Kontrol Pengomposan



--- Nilai kadar air optimal menurut SNI 19-7030-2004 (<50%)

Gambar 3. Grafik Perubahan Kadar Air Variasi Pengomposan

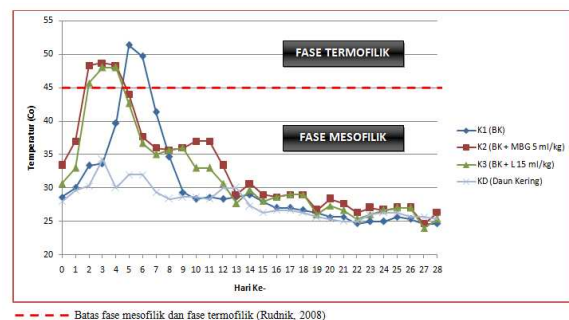
Penurunan kadar air yang terjadi selama proses pengomposan aerob, disebabkan oleh konsumsi mikroorganisme akan air dan adanya aktivitas pembalikan atau pengadukan (Ayuningtyas, 2009).

Aktivitas pembalikan dilakukan agar kandungan air merata dan kompos terdekomposisi secara homogen. Namun, hal tersebut menimbulkan penguapan kadar air ke udara sehingga terjadi penurunan kadar air. Oleh karena itu dilakukan penyiraman dengan penambahan air secukupnya agar kadar air saat proses pengomposan tetap terjaga.

Pada minggu ke-4 semua variasi dan kontrol pengomposan memiliki kadar air di bawah 50% hal tersebut sesuai dengan SNI 19-7030-2004 dimana kompos matang memiliki kadar air kurang dari 50%.

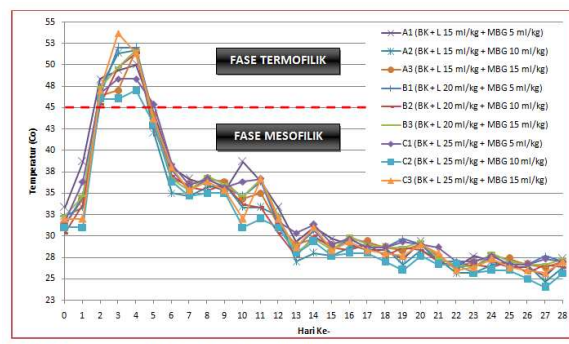
3.2.2 Analisis Suhu

Menurut Irawan dan Padmawati (2014) tumpukan akan mengalami tiga fase proses pengomposan yaitu fase yaitu fase mesofilik, fase termofilik, fase pendinginan dan pematangan. Fase mesofilik adalah fase pengomposan yang terjadi antara suhu 20°C – 45°C, sedangkan fase termofilik terjadi antara suhu 45°C – 75°C (Rudnik, 2008). Fase ketiga adalah fase pendinginan dan pematangan yaitu ketiga mikroorganisme termofilik berhenti karena kekurangan bahan makanan dan suhu yang mulai menurun (Diaz, *et al.*, 2007).



--- Batas fase mesofilik dan fase termofilik (Rudnik, 2008)

Gambar 4. Grafik Perubahan Suhu Kontrol Selama Proses Pengomposan



--- Batas fase mesofilik dan fase termofilik (Rudnik, 2008)

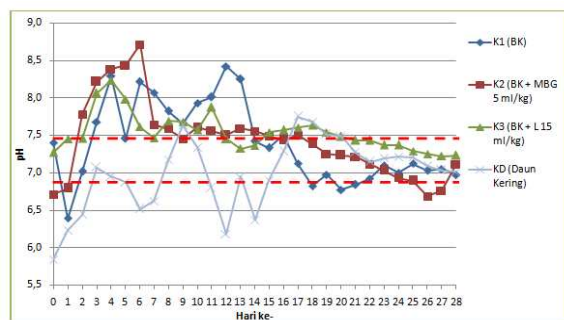
Gambar 5. Grafik Perubahan Suhu Variasi Selama Proses Pengomposan

Pada variasi pengomposan serta kontrol K2 dan K3 mencapai suhu puncak pada hari ke 3 dan 4 pengomposan. Hal ini membuktikan bahwa penambahan aktivator dapat meningkatkan jumlah populasi mikroorganisme pada tumpukan bahan kompos sehingga proses dekomposisi bahan organik berjalan cepat dan panas yang dihasilkan juga semakin tinggi (Mirwan, 2008). Sedangkan kontrol KD tidak mencapai fase termofilik. Hal tersebut dikarenakan KD tidak ditambahkan aktivator lindi dan MOL bonggol pisang sehingga mikroorganisme pengurainya hanya sedikit.

Pada hari ke - 28, menunjukkan suhu konstan untuk semua variasi bahan yang berada pada kisaran 25 - 27 °C yang menunjukkan suhu yang sama dengan tanah berdasarkan SNI 19-7030-2004.

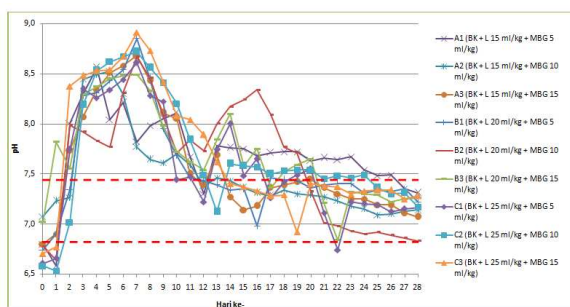
3.2.3 Analisis pH

pH pada awal proses pengomposan akan mengalami penurunan karena sejumlah mikroorganisme yang terlibat dalam pengomposan mengubah bahan organik menjadi asam organik (Djuarnani, 2008). Pada proses selanjutnya, mikroorganisme dari jenis lain akan mengonversi asam organik yang telah terbentuk sehingga pH bahan kembali naik setelah beberapa hari (Sutanto, 2002). Menurut Wahyono, *et al.* (2011) kondisi pH optimum untuk kehidupan mikroorganisme sekitar 6-8.



--- Nilai pH optimal menurut SNI 19-7030-2004 (6,8 – 7,49)

Gambar 6. Grafik Perubahan pH Kontrol Selama Proses Pengomposan



--- Nilai pH optimal menurut SNI 19-7030-2004 (6,8 – 7,49)

Gambar 7. Grafik Perubahan pH Variasi Selama Proses Pengomposan

Pada hari ke-2 terjadi peningkatan pH menjadi agak basa dengan nilai pH berada antara 7,02 – 8,91. Fenomena ini sesuai dengan penelitian Sunberg, *et al.* (2004), bahwa nilai pH sering naik antara 8 - 9. Hal ini disebabkan oleh kompos dengan temperatur termofilik didominasi oleh bakteri yang bukan merupakan *acid tolerant*. pH cenderung stabil pada hari ke-14 hingga hari ke-28 pada pengomposan dengan kisaran pH 6,83 – 7,28. Nilai pH tersebut telah memenuhi persyaratan akhir pengomposan yaitu 6,8 – 7,49 menurut SNI 19-7030-2004.

3.2.4 Analisis Reduksi Massa

Perubahan massa kompos yang menurun merupakan indikator kehilangan massa bahan organik sebagai hasil penguraian (Nugroho, *et al.*, 2010).

Penyusutan kompos kontrol dan variasi berada pada kisaran yang sama yaitu 62%-72% hal tersebut dikarenakan bahan yang digunakan untuk pengomposan sama. Sedangkan untuk kontrol KD hanya memiliki penyusutan sebesar 25%.

Tabel 3.

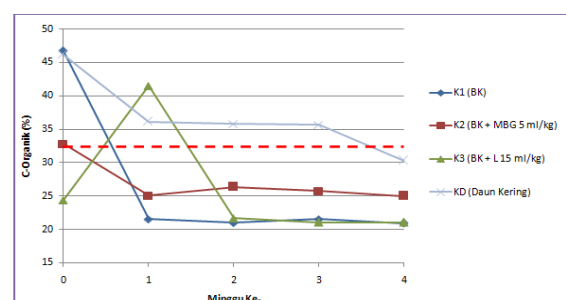
Penyusutan Massa Kompos

| Kode Variasi | Massa Awal (kg) | Massa Akhir (kg) | Penyusutan (%) | Tinggi Awal (m) | Tinggi Setelah Pengomposan (m) |
|--------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|--------------------------------|
| A1 | 6,5 | 2,3 | 65 | 1 | 0,29 |
| A2 | 6,5 | 1,8 | 72 | 1 | 0,23 |
| A3 | 6,5 | 2 | 69 | 1 | 0,27 |
| B1 | 6,5 | 2,25 | 65 | 1 | 0,22 |
| B2 | 6,5 | 2 | 69 | 1 | 0,24 |
| B3 | 6,5 | 2,2 | 66 | 1 | 0,22 |
| C1 | 6,5 | 2,3 | 65 | 1 | 0,31 |
| C2 | 6,5 | 1,9 | 71 | 1 | 0,32 |
| C3 | 6,5 | 2,5 | 62 | 1 | 0,26 |
| K1 | 6,5 | 2,4 | 63 | 1 | 0,32 |
| K2 | 6,5 | 2,3 | 65 | 1 | 0,27 |
| K3 | 6,5 | 1,8 | 72 | 1 | 0,24 |
| KD | 3,6 | 2,7 | 25 | 1 | 0,53 |

3.3 Analisis Unsur Makro Pengomposan

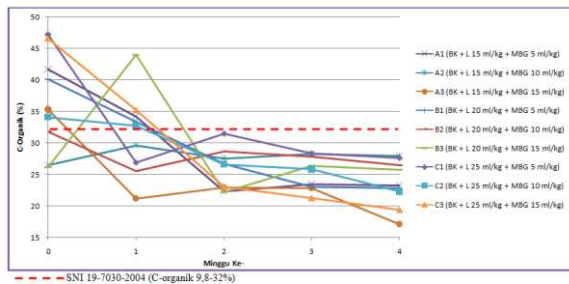
3.3.1 C-Organik

Karbon merupakan sumber energi yang penting untuk pertumbuhan sel. Dimana dalam pengomposan aerob, bahan organik terurai menjadi CO₂ (Miller dan Jones, 1995). Selama proses pengomposan C-organik mengalami penurunan hal ini dikarenakan terjadi dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme (Bernal, *et al.*, 2009).



--- SNI 19-7030-2004 (C-organik 9,8-32%)

Gambar 8. Grafik Perubahan C-organik Kontrol Selama Proses Pengomposan

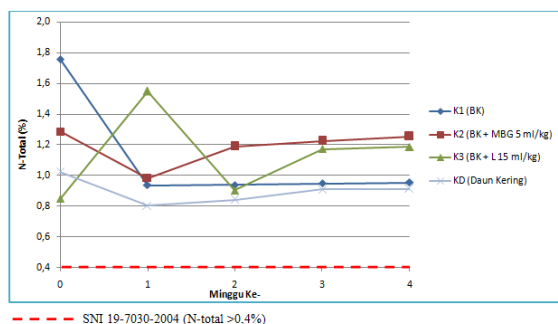


Gambar 9. Grafik Perubahan C-organik Variasi Selama Proses Pengomposan

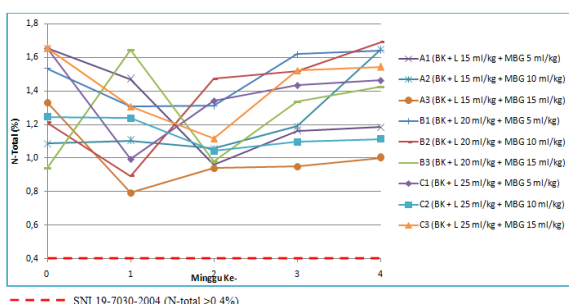
Menurut Zaman dan Priyambada (2007) peningkatan nilai C-organik selama pengomposan dapat terjadi karena penumpukan C-organik sederhana dalam kompos yang disebabkan tidak meratanya kandungan C-organik pada seluruh tumpukan kompos sehingga sampel yang diambil mengandung C-organik yang tinggi atau tidak terjadi proses degradasi C-organik yang signifikan oleh mikroorganisme. Nilai C-organik pada akhir pengomposan setiap variasi masing-masing memiliki kisaran 17,14% - 30,28%, nilai tersebut sudah memenuhi syarat kompos matang menurut SNI 19-7030-2004 yaitu antara 9,8% - 32%.

3.3.2 N-Total

Nitrogen dibutuhkan oleh mikroorganisme sebagai sumber makanan untuk pembentukan sel-sel tubuh dan karbon sebagai sumber tenaga untuk berkembang biak dengan baik dan menghasilkan energi (Irawan dan Padmawati, 2014).



Gambar 10. Grafik Perubahan N-Total Kontrol Selama Proses Pengomposan

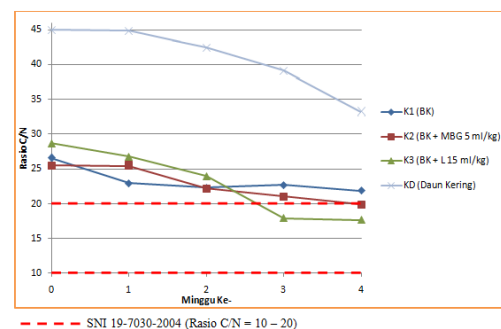


Gambar 11. Grafik Perubahan N-Total Variasi Selama Proses Pengomposan

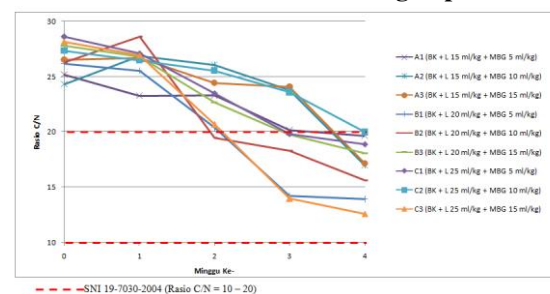
Peningkatan nilai N-total diakibatkan karena perombakan bahan organik oleh bakteri nitrifikasi yang merubah ammonia menjadi nitrat pada akhir proses pengomposan (Sundari, *et al.*, 2014). Sedangkan penurunan nilai N-total dapat disebabkan oleh suhu dan pH, dimana suhu yang tinggi dan pH yang basa dapat menyebabkan hilangnya gas nitrogen sebagai NH_3 dan pH yang basa menyebabkan kadar nitrogen turun (Witter dan Lopez-Real, 1987).

3.3.3 Rasio C/N

Menurut SNI 19-7030-2004, kematangan kompos dapat dilihat dari rasio C/N akhir pengomposan. Dimana rasio C/N berkisar antara 10 – 20 mendekati rasio C/N tanah. Apabila rasio C/N kompos sudah mendekati rasio C/N tanah maka kompos dapat diaplikasikan untuk pengomposan (Suwahyono, 2014).



Gambar 4.12 Grafik Perubahan Rasio C/N Kontrol Selama Proses Pengomposan



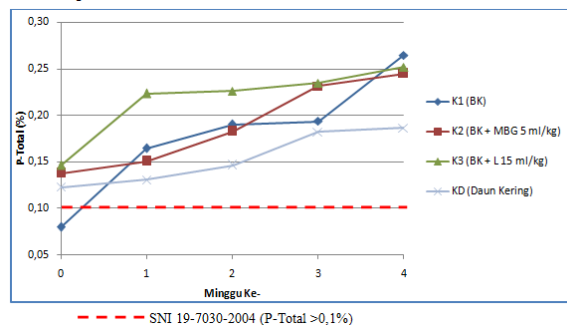
Gambar 4.13 Grafik Perubahan Rasio C/N Variasi Selama Proses Pengomposan

Rasio C/N pada akhir pengomposan sebagian besar sudah memenuhi rasio C/N kompos matang menurut SNI 19-7030-2004 dengan nilai rasio C/N berkisar antara 10 – 20. Hal tersebut tidak terlepas dari aktivitas mikroorganisme yang bekerja saat proses pengomposan. Variasi C3 memiliki rasio C/N paling rendah dengan nilai 12,59. Sedangkan pada variasi K1 dan Daun pada akhir pengomposan rasio C/N masih melebihi rasio C/N kompos matang dengan nilai diatas 20. Dimana variasi tersebut tidak

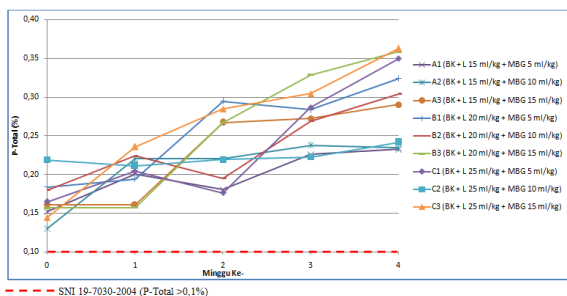
ditambahkan aktivator selama pengomposan. Hal ini sesuai dengan penelitian Sondang, *et al.* (2014) bahwa penambahan aktivator terbukti mampu mendekomposisi bahan organik secara efektif, sehingga proses pematangan berlangsung cepat.

3.3.4 P-Total

Dalam proses pengomposan fosfor akan digunakan oleh sebagian besar mikroorganisme untuk membangun selnya (Hidayati, *et al.*, 2010). Pengukuran P-total dilakukan setiap seminggu sekali selama 28 hari.



Gambar 14. Grafik Perubahan P-Total Kontrol Selama Proses Pengomposan

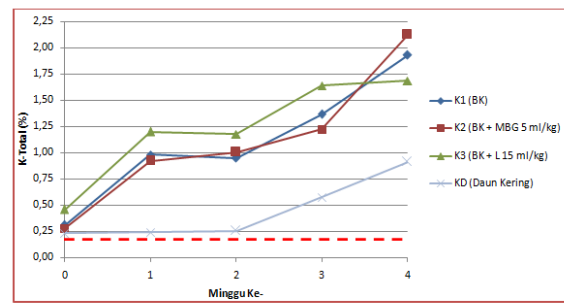


Gambar 15. Grafik Perubahan P-Total Variasi Selama Proses Pengomposan

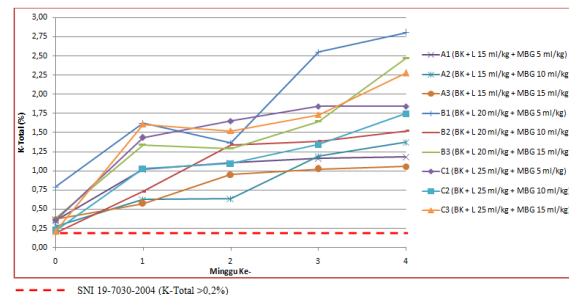
Nilai P-total di akhir pengomposan memiliki kisaran 0,186% - 0,363% dimana nilai tersebut telah memenuhi nilai P-total menurut SNI 19-7030-2004 dimana P-total >1%).

3.3.5 K-Total

Selama pengomposan kalium digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan substrat sebagai katalisator, dengan kehadiran bakteri dan aktivitasnya akan sangat berpengaruh terhadap peningkatan kandungan kalium (Hidayati, *et al.*, 2010).



Gambar 16. Grafik Perubahan K-Total Kontrol Selama Proses Pengomposan



Gambar 17. Grafik Perubahan K-Total Variasi Selama Proses Pengomposan

Nilai K-total di akhir pengomposan memiliki kisaran 0,910% - 2,804% dimana nilai tersebut telah memenuhi nilai K-total menurut SNI 19-7030-2004 dimana P-total >0,2%).

3.4 Analisis Pengaruh Penambahan Lindi dan MOL Bonggol Pisang terhadap Waktu Pengomposan

Setelah dilakukan analisis terhadap unsur makro kompos, maka didapatkan rasio C/N kompos akhir sebagai penentu lama pengomposan berlangsung.

Tabel 4.

Waktu Pengomposan

| Variasi | Rasio C/N Minggu ke- | | | | | Waktu Pengomposan (Minggu) |
|---------|----------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| A1 | 25,20 | 23,27 | 23,29 | 20,19 | 19,66 | 4 |
| A2 | 24,33 | 26,86 | 26,05 | 23,78 | 16,95 | 4 |
| A3 | 26,53 | 26,67 | 24,44 | 24,06 | 17,13 | 4 |
| B1 | 26,14 | 25,53 | 20,37 | 14,21 | 13,91 | 3 |
| B2 | 26,29 | 28,63 | 19,49 | 18,32 | 15,65 | 3 |
| B3 | 27,79 | 26,79 | 22,68 | 19,75 | 18,07 | 3 |
| C1 | 28,60 | 27,12 | 23,50 | 19,82 | 18,89 | 3 |
| C2 | 27,36 | 26,48 | 25,53 | 23,59 | 19,97 | 4 |
| C3 | 28,15 | 26,95 | 26,59 | 13,97 | 12,59 | 3 |
| K1 | 26,56 | 22,96 | 22,33 | 22,69 | 21,89 | 5 (Putro, 2015) |
| K2 | 25,51 | 25,41 | 22,17 | 21,04 | 19,92 | 4 |
| K3 | 28,69 | 26,78 | 23,97 | 17,95 | 17,70 | 4 |
| KD | 44,97 | 44,86 | 42,45 | 39,14 | 33,17 | 7 (Putro, 2015) |

Rasio C/N memenuhi SNI 19-7030-2004 (10 - 20)

Analisis pengaruh penambahan aktivator lindi dan MOL bonggol pisang pada terhadap waktu

pengomposan menggunakan uji statistik. Uji statistik yang dilakukan adalah uji normalitas, uji korelasi *Pearson*, dan uji regresi linier berganda. Dari hasil uji regresi linier berganda untuk pengaruh penambahan lindi terhadap lama pengomposan memiliki sig 0,029 artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara penambahan lindi terhadap waktu pengomposan kompos. Lalu untuk pengaruh penambahan MOL bonggol pisang terhadap waktu pengomposan memiliki sig 0,489 artinya tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara penambahan MOL bonggol pisang terhadap lama pengomposan kompos. Dapat disimpulkan bahwa penambahan lindi berpengaruh signifikan terhadap waktu pengomposan sedangkan MOL bonggol pisang tidak berpengaruh signifikan terhadap waktu pengomposan.

3.5 Penentuan Variasi Dosis Penambahan Lindi dan MOL Bonggol Pisang Optimal

Dalam menentukan variasi dosis penambahan lindi dan MOL bonggol pisang yang optimal untuk mempercepat waktu pengomposan sampah organik adalah parameter penurunan rasio C/N dalam artian kompos matang dan lama waktu pengomposan.

Tabel 5.
Rekapitulasi Rasio C/N Selama Proses Pengomposan

| Variasi | Rasio C/N Minggu ke- | | | |
|-------------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 |
| A1 (BK + L 15 ml/kg + MBG 5 ml/kg) | 25,20 | 23,27 | 23,29 | 20,19 |
| A2 (BK + L 15 ml/kg + MBG 10 ml/kg) | 24,33 | 26,86 | 26,05 | 23,78 |
| A3 (BK + L 15 ml/kg + MBG 15 ml/kg) | 26,53 | 26,67 | 24,44 | 24,06 |
| B1 (BK + L 20 ml/kg + MBG 5 ml/kg) | 26,14 | 25,53 | 20,37 | 14,21 |
| B2 (BK + L 20 ml/kg + MBG 10 ml/kg) | 26,29 | 28,63 | 19,49 | 18,32 |
| B3 (BK + L 20 ml/kg + MBG 15 ml/kg) | 27,79 | 26,79 | 22,68 | 19,75 |
| C1 (BK + L 25 ml/kg + MBG 5 ml/kg) | 28,60 | 27,12 | 23,50 | 19,82 |
| C2 (BK + L 25 ml/kg + MBG 10 ml/kg) | 27,36 | 26,48 | 25,53 | 23,59 |
| C3 (BK + L 25 ml/kg + MBG 15 ml/kg) | 28,15 | 26,95 | 26,59 | 13,97 |
| K1 (BK) | 26,56 | 22,96 | 22,33 | 22,69 |
| K2 (BK + MBG 5 ml/kg) | 25,51 | 25,41 | 22,17 | 21,04 |
| K3 (BK + L 15 ml/kg) | 28,69 | 26,78 | 23,97 | 17,95 |
| KD (Daun Kering) | 44,97 | 44,86 | 42,45 | 39,14 |

■ Rasio C/N memenuhi SNI 19-7030-2004 (10 - 20)
■ Memenuhi syarat kompos stabil menurut Mangkoedihardjo dan Samudro (2010), rasio C/N ≤15

Pemilihan variasi dosis optimal dalam pengomposan kali ini adalah variasi dengan waktu pengomposan paling cepat dan rasio C/N kompos matang memenuhi SNI 19-7030-2004 serta stabil menurut Mangkoedihardjo dan Samudro (2010). Variasi B1 (20 ml/kg lindi + 5 ml/kg MOL bonggol pisang) dan C3 (lindi 25 ml/kg + MOL bonggol pisang 15 ml/kg) merupakan variasi dengan waktu pengomposan paling cepat dan rasio C/N kompos matang memenuhi SNI 19-7030-2004 serta merupakan variasi yang memiliki rasio C/N stabil. Keduanya sama-sama matang dan stabil di minggu

ke-3 pengomposan. Sehingga dipilihlah variasi B1 sebagai variasi optimal. Sebab dengan penambahan lindi dan MOL bonggol pisang yang lebih sedikit dibandingkan dengan variasi C3, variasi B1 dapat mempercepat waktu pengomposan dan memenuhi rasio C/N yang dipersyaratkan. Maka dapat disimpulkan bahwa penambahan aktivator lindi dan MOL bonggol pisang dapat mempercepat waktu pengomposan menjadi 3 minggu.

3.6 Hasil Uji Unsur Mikro dan Mikrobiologis Kompos

Uji unsur mikro dan mikrobiologis kompos kompos dilakukan terhadap 5 variasi yang paling cepat matang yaitu B1, B2, B3, C3, dan K3.

Tabel 6.
Hasil Uji Unsur Mikro

| Parameter | Lindi | B1 | B2 | B3 | C3 | K3 | Standar Baku Mutu |
|-----------|-------|------|------|------|------|------|--|
| Fe (ppm) | 0,45 | 1,14 | 2,5 | 1,25 | 1,41 | 2,77 | 9000 (Permentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011) |
| Mn (ppm) | 0,046 | 1,39 | 4,94 | 1,92 | 2,29 | 3,66 | 5000 (Permentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011) |
| Zn (ppm) | 0,125 | 0,56 | 3,78 | 1,49 | 0,74 | 2,67 | 5000 (Permentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011) |

Tabel 7.
Hasil Uji Mikrobiologis

| Variasi | Total Coliform (MPN/g) | SNI 19-7030-2004 (MPN/g) |
|---------|------------------------|--------------------------|
| B1 | 9 | 1000 |
| B2 | 76 | 1000 |
| B3 | 56 | 1000 |
| C3 | 4 | 1000 |
| K3 | 58 | 1000 |

Uji unsur mikro kompos sudah memenuhi Permentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011 yaitu untuk unsur Fe<9000 ppm, Mn<5000 ppm, dan Zn<5000 ppm. Sedangkan untuk uji mikrobiologis sudah memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan di dalam SNI 19-7030-2004.

4. KESIMPULAN

- Karakteristik dari proses pengomposan sampah organik dengan penambahan lindi dan MOL bonggol pisang yaitu kadar air menurun, pH netral di akhir pengomposan, mencapai suhu termofilik, mengalami reduksi massa, penurunan rasio C/N, serta peningkatan unsur makro fosfor dan kalium.
- Penambahan lindi sebagai aktivator pengomposan sampah organik berpengaruh

- signifikan terhadap waktu pengomposan yang artinya dapat mempercepat waktu pengomposan dengan nilai signifikansi $<0,05$. Sedangkan penambahan MOL bonggol pisang tidak berpengaruh signifikan terhadap waktu pengomposan dengan nilai signifikansi $>0,05$.
3. Variasi dosis penambahan lindi dan MOL bonggol pisang yang paling optimal adalah B1 dengan nilai rasio C/N 14,21. Dimana dilakukan penambahan lindi sebanyak 20 ml/kg dan MOL bonggol pisang sebanyak 5 ml/kg. Dosis optimal ditinjau dari rasio C/N atau kematangan kompos dan waktu pengomposan. Variasi ini mempercepat waktu pengomposan sampah organik yang terdiri dari campuran sampah sayur dan daun kering menjadi 3 minggu.
- ### 5. SARAN
1. Dilihat dari kontrol K2 dan K3, dimana K3 sebagai kontrol lindi pada minggu ke-3 pengomposan memiliki rasio C/N kompos matang dibandingkan dengan K2 sebagai kontrol MOL bonggol pisang baru memiliki rasio C/N kompos matang pada minggu ke-4 pengomposan. Maka aktivator lindi lebih baik daripada aktivator MOL bonggol pisang. Sehingga disarankan untuk lebih baik memakai aktivator lindi daripada MOL bonggol pisang.
 2. Dalam pengomposan perlu diperhatikan bahan organik yang akan menjadi bahan kompos. Disarankan untuk menghindari untuk bahan yang sulit dikomposkan seperti ranting atau daun pinus.
- ### 6. DAFTAR PUSTAKA
- Ayuningtyas, Dyah N. 2009. *Pengaruh Sistem Aerasi dan Ketersediaan Oksigen terhadap Laju Proses Pengomposan dan Kualitas Kompos Berbahan Baku Limbah Pencucian Biji Kakao Terfermentasi, Serasah Daun dan Kotoran Sapi*. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Bernal, M. P., J.A Albuquerque, dan R. Moral. 2009. *Composting of Animal Manures and Chemical Criteria for Compost Maturity Assessment*. *Bioresource Technology*. Vol. 100 : 5444-5453.
- Hidayati, Yuli A., E. T. Marlina, Tb. Benito A.K., dan Ellin Harlia. 2010. *Pengaruh Campuran Feses Sapi Potong dan Feses Kuda Pada Proses Pengomposan Terhadap Kualitas Kompos*. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. Vol. 13 No. 6:299-303.
- Irawan, Bambang dan Padmawati M. 2014. *Pengaruh Susunan Bahan terhadap Waktu Pengomposan Sampah Pasar pada Komposter Beraerasi*. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST). Akademi Kimia Industri St. Paulus Semarang.
- Mangkoedihardjo, S. dan Ganjar Samudro, 2010. *Fitoteknologi Terapan*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Ministry of Agriculture and Food. 1998. *Composting Factsheet – BC Agricultural Composting Handbook (Second Edition 2nd Printing)*. Canada : BC Ministry of Agriculture, Food and Fisheries.
- Mirwan, Mohamad dan Firra Rosariawari. 2012. *Optimasi Pematangan Kompos dengan Penambahan Campuran Lindi dan Bioaktivator Stardec*. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. Vol. 4 No. 2: 150-154.
- Putro, Bagaskoro P. 2016. *Pengaruh Penambahan Pupuk NPK dalam Pengomposan Sampah Organik Secara Aerobik Menjadi Kompos Matang dan Stabil Diperkaya*. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol. 5 No. 2:1-10.
- Rudnik, Ewa. 2008. *Compostable Polymer Material*. United Kingdom : Elsevier Science.
- Sondang, Yun, Khazy Anty, dan Rina Alfina. 2014. *The Influence of Bioactivator Cattle Feces Against The Length of Composting and C/N Ratio from Three Kind of Organic Material*. *International Journal on Advanced Scince Engineering Information Technology*. Vol.4 No.4:74-77.
- Sundari, Irama, Widodo Farid Maruf, dan Eko Nurcahya Dewi. 2014. *Pengaruh Penggunaan Bioaktivator EM4 Dan Penambahan Tepung Ikan Terhadap Spesifikasi Pupuk Organik Cair Rumput Laut Gracilaria sp.* *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. Vol. 3 No. 3:88-94.
- Sundberg, C, S. Smars dan H. Jonsson. 2004. *Low Ph As An Inhibiting Factor In The Transition From Mesophilic To Thermophilic Phase In Composting*. *Bioresource Technology*. Vol 95 : 145 – 150.
- Sutejo. 1999. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Wahyono, S., Firman L., Sahwan dan Feddy S. 2011. *Membuat Pupuk Organik Granul dari Aneka Limbah*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.



- Witter, E dan J. M. Lopez-Real. 1987. *The Potential of Sewage Sludge and Composting in a Nitrogen Recycling Strategy for Agriculture. Biological Agriculture and Horticulture*. Vol. 5:1-23.
- Zaman, Badrus dan Ika Bagus Priyambada. 2007. *Pengomposan dengan Menggunakan Lumpur dari Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Kertas dan Sampah Domestik Organik. Jurnal Teknik*. Vol. 28. No. 2:158-166.