

Pemanfaatan Lindi sebagai Bahan EM4 dalam Proses Pengomposan

Evelin Novitasari⁽¹⁾, Edelbertha Dalores Da Cunha⁽²⁾, Candra Dwiratna Wulandari⁽³⁾

⁽¹⁾Program Kreativitas Mahasiswa, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

⁽²⁾Penelitian Ilmiah, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

⁽³⁾Teknik Lingkungan, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Abstrak

Sampah telah menjadi permasalahan di berbagai tempat di Indonesia. Peningkatan jumlah sampah mengakibatkan peningkatan volume lindi di Tempat Pengolahan Akhir (TPA) termasuk di TPA Supit Urang Malang sehingga dapat merusak lingkungan dan kehidupan sekitar. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan lindi sebagai bahan EM4 yang diharapkan dapat membantu masyarakat dalam proses pengomposan. Berdasarkan hasil penelitian, kandungan kompos terbaik adalah dengan penambahan 400 ml EM4 yang telah dicampurkan dengan 800 ml lindi dan didiamkan selama 7 hari dimana semakin banyak EM4 dan semakin lama waktu pengomposan maka semakin bagus kualitas kompos yang dihasilkan dilihat dari parameter uji kompos yaitu Karbon (C), Nitrogen (N), Kalium (K), Fosfor (P), suhu dan pH.

Kata-kunci :EM4, lindi, pengomposan, sampah

Pendahuluan

Dewasa ini, sampah telah menjadi permasalahan di banyak tempat di Indonesia yang seolah tidak pernah dapat ditemukan solusinya. Pada sisi lain masyarakat sebagai penghasil sampah enggan untuk mengelolanya.

Permasalahan sampah ini dimulai dari pembuangan sampah yang tidak pada tempatnya hingga mengggunungnya sampah pada tempat pengolahan akhir (TPA) hingga ketinggian yang tidak wajar dan menyebarkan bau yang tidak sedap pada lingkungan sekitarnya.

Meningkatnya jumlah sampah menghasilkan peningkatan volume lindi yang dapat menyebabkan tercemarnya air tanah, hilangnya nilai estetika dan perubahan keseimbangan hidup flora dan fauna di dalam air. Pada kasus pencemaran air tanah, kontaminasi akan berjalan terus menerus dalam periode yang lama sehingga diperlukan suatu cara untuk mengatasi permasalahan

tersebut sehingga dapat mengurangi dampak yang ditimbulkan dari air lindi tersebut.

Berawal dari permasalahan diatas, timbul suatu pemikiran mengenai sampah pasar yaitu berupa sampah sayur-sayuran dan sampah buah-buahan sebagai salah satu bahan baku pupuk organik dengan memanfaatkan lindi untuk mempercepat proses pengomposan.

Studi Pustaka

Lindi

Lindi adalah cairan yang merembes ke bawah dari tumpukan sampah yang terbentuk karena pelarutan dan pembilasan materi materi terlarut dan proses pembusukan oleh aktivitas mikroba setelah adanya air eksternal, termasuk air hujan, yang masuk ke dalam tumpukan sampah itu.

Karakteristik Lindi

Pada umumnya lindi terdiri atas senyawa-senyawa kimia hasil dekomposisi sampah dan air yang masuk dalam timbunan sampah. Air tersebut dapat berasal dari air hujan, saluran drainase, air tanah atau dari sumber lain di sekitar lokasi TPA. Pada saat terjadi hujan di lokasi TPA, maka air hujan akan masuk dan meresap kedalam tumpukan sampah yang kemudian membawa zat-zat berbahaya dengan kepekatan zat pencemar yang tinggi melimpah atau keluar dari timbunan sampah pada TPA berupa limbah cair yang dinamakan lindi.

Lindi mengandung mikroba dan berbagai macam mineral yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri. Selain mengandung unsur organik dengan konsentrasi tinggi, lindi juga mengandung unsur logam seperti Zn dan Hg.

Jenis komposisi kandungan air lindi dipengaruhi oleh banyak faktor seperti jenis dan umur sampah, jenis air yang melalui timbunan sampah, faktor lahan dan iklim, kondisi hidrogeologi, kedalaman timbunan sampah, kemiringan tanah tempat penimbunan sampah dan faktor tanah penutup sampah.

Lindi Sebagai Bahan EM4

Air lindi dapat diproses menjadi gas bio, pupuk cair atau starter mikroba. Kuantitas air lindi yang dihasilkan sampah tergolong rendah tetapi dapat mencemari air tanah jika tidak ditangani dengan benar dan langsung dibuang ke tanah sehingga akan mencemari lingkungan sekitarnya. Oleh karena itu, air lindi tersebut dimanfaatkan untuk hal yang berguna misalnya dengan menjadikannya sebagai bahan EM4 yang berguna dalam proses pengomposan.

Proses pembuatan kompos sampah organik dengan cara fermentasi menggunakan EM4 efektif mempercepat proses pengomposan dan mampu menurunkan rasio C/N karena adanya pengaruh konsentrasi EM4, presentase gula sebagai nutrisi bakteri, suhu proses dan ukuran bahan. (Murni Yuniwati dkk, 2012).

Pengomposan

Pengomposan adalah proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis, khususnya oleh mikroba-mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Pembuatan kompos merupakan salah satu cara untuk menghancurkan sampah secara biologis menjadi pupuk alami, sehingga sampah dapat dikembalikan ke tanah (*return waste to the land*). Hasil pengomposan ini tidak berbahaya bagi lingkungan dan manusia karena bahan organik yang ada pada sampah telah didegradasikan oleh organisme pengurai menjadi molekul-molekul yang sederhana melalui proses biologis, yaitu fermentasi secara cepat. Molekul-molekul sederhana ini dimanfaatkan oleh organisme tersebut sebagai bahan makanannya.

Metode

Bahan dan Peralatan :

Bahan-bahan yang digunakan adalah sampah dari Pasar Merjosari yang akan dikomposkan, buah, sayur-sayuran, Lindi di TPA Supit Urang. Sedangkan peralatan yang digunakan meliputi: komposter, saringan, ember, pisau, talenan, lumping, gayung, corong, beaker gelas, gelas ukur dan sekop kecil.

Variabel Penelitian

- Pembuatan EM4
Variasi volume lindi : 200 ml, 400 ml dan 800 ml
- Pembuatan Kompos
Variasi Waktu : 7 hari dan 14 hari serta variasi volume EM4 : 150 ml dan 300 ml dalam 5 kg sampah organik

Metode Pengujian

Metode pengujian yang dilakukan adalah dengan melakukan penelitian di laboratorium mencakup :

- Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter
- Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan thermometer

- Pengukuran Karbon (C) dilakukan dengan menggunakan metode redoks
- Pengukuran Nitrogen (N) dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri
- Pengukuran Phospor (P) dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri
- Pengukuran Kalium (K) dengan menggunakan metode AAS

Analisis dan Interpretasi

Karakteristik Awal Lindi

Lindi yang digunakan yaitu lindi yang diambil di TPA Supit Urang. Kondisi awal lindi berupa cairan berwarna coklat dengan bau yang menyengat hasil dari pembusukan sampah di TPA. Karakteristik awal lindi dapat dilihat pada tabel 1. berikut :

Tabel 1. Karakteristik Awal Lindi

No	Parameter	Kadar (%)
1	Carbon (C)	2,75
2	Nitrogen (N)	0,274
3	Fosfor (P)	0,066
4	Kalium (K)	0,035
5	Rasio C/N	10,036
6	pH	10,3
7	Suhu	28
8	Mikroorganisme	<i>Bacillus Subtilus</i>

(Sumber : Hasil Penelitian, 2016)

Kandungan EM4

Pembuatan EM4 dilakukan dengan variasi sebagai berikut :

Reaktor 1 : Buah dan sayur yang sudah dicacah+lindi 200 ml+gula 200 gr

Reaktor 2 : Buah dan sayur yang sudah dicacah+ lindi 400 ml+gula 200 gr

Reaktor 3 : Buah dan sayur yang sudah dicacah+lindi 800 ml+gula 200 gr

EM4 yang telah dibuat dilakukan analisa uji kualitas dengan parameter pH, suhu, mikroorganisme, C, N, P, K dan rasio C/N setelah di fermentasi selama seminggu dengan hasil karakteristik awal warna berwarna coklat muda. Hasil analisa kandungan EM4 dapat dilihat pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Hasil Analisa Kandungan EM4

Parameter	Reaktor		
	1	2	3
% C	2,870	3,110	3,370
% N	0,377	0,433	0,477
Rasio C/N	7,612	7,180	7,060
% P	0,089	0,115	0,131
% K	0,056	0,069	0,080
Suhu (°C)	26	26	26
pH	4	4	4

(Sumber : Hasil Penelitian, 2016)

Tabel 3. Hasil Analisa Kandungan EM4

Parameter	Reaktor 1	Reaktor 2	Reaktor 3
Mikroorganisme	<i>Bacillus subtilus</i>	<i>Bacillus subtilus</i>	<i>Bacillus subtilus</i>
	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus niger</i>
	<i>Saccaromyces cerevisiae</i>	<i>Saccaromyces cerevisiae</i>	<i>Saccaromyces cerevisiae</i>

(Sumber : Hasil Penelitian, 2016)

Dari tabel 2. diatas, dapat dilihat bahwa kandungan Carbon dan Nitrogen tertinggi terdapat pada reaktor 3 yaitu reaktor dengan penambahan 800 ml lindi. Untuk menghasilkan kompos yang efektif diperlukan bahan EM4 dengan kandungan Carbon dan Nitrogen yang tinggi. Sedangkan untuk kandungan mikroorganisme dalam EM4 pada ketiga reaktor memiliki kandungan mikroorganisme yang sama yaitu *Bacillus subtilus*, *Aspergillus niger* dan *Saccaromyces cerevisiae* dimana

Aspergillus niger bermanfaat dalam tanaman sebagai pengurai bahan organik secara cepat untuk menghasilkan alcohol, ester dan zat anti mikroba serta dapat menghilangkan bau dan mencegah serbuan serangga dan ulat yang merugikan melalui penghilangan zat makanannya. *Bacillus subtilus* dapat menghasilkan fitohormon yang berpotensi untuk mengembangkan sistem pertanian berkelanjutan dengan memengaruhi pertumbuhan tanaman, baik secara

langsung maupun tidak langsung. Secara tidak langsung fitohormon dari bakteri menghambat aktivitas patogen pada tanaman, sedangkan pengaruh secara langsung fitohormon tersebut adalah meningkatkan pertumbuhan tanaman dan dapat bertindak sebagai fasilitator dalam penyerapan beberapa unsur hara dari lingkungan. *Saccharomyces cerevisiae* bermanfaat untuk menghasilkan senyawa-senyawa bagi pertumbuhan tanaman dari asam amino dan gula didalam tanah yang dikeluarkan oleh bakteri fotosintetik atau bahan organik melalui proses fermentasi.

Berdasarkan hasil analisa diatas, maka untuk tahapan selanjutnya yaitu penambahan EM4 pada sampah organik yang akan dijadikan kompos, digunakan variasi EM4 pada reaktor ke tiga yaitu EM4 dengan penambahan 800 ml.

Kandungan Kompos

Pada tahapan akhir penelitian ini digunakan EM4 reaktor 3 dengan variasi penambahan EM4 sebanyak 200 ml, 400 ml dan tanpa penambahan EM4 sebagai kontrol yang kemudian dimasukkan ke dalam komposter yang telah berisi sampah dari Pasar Merjosari sebanyak 5 kg yang telah dicacah dan didiamkan selama 7 hari serta 14 hari. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Analisa Kandungan Kompos Pada Hari ke – 7

Parameter	Reaktor		
	1	2	3
% C	2,84	3,83	4,04
% N	0,339	0,625	0,809
Rasio C/N	8,37	6,12	4,99
% P	0,073	0,087	0,105
% K	0,088	0,149	0,162
Suhu (°C)	28	28	28
pH	5	5,6	6,5

(Sumber : Hasil Penelitian, 2016)

Tabel 5. Hasil Analisa Kandungan Kompos Pada Hari ke - 14

Parameter	Reaktor		
	1	2	3
% C	2,53	2,65	2,86
% N	0,315	0,331	0,350
Rasio C/N	8,03	8,00	8,17
% P	0,065	0,073	0,080
% K	0,084	0,095	0,101
Suhu (°C)	29	29	30
pH	5,3	5,8	6,8

(Sumber : Hasil Penelitian, 2016)

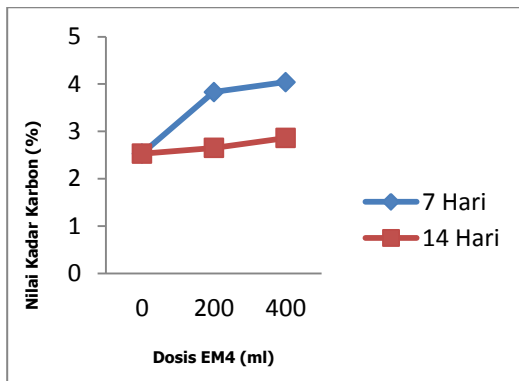
Keterangan :

Reaktor 1 : Sampah pasar + tanpa EM4

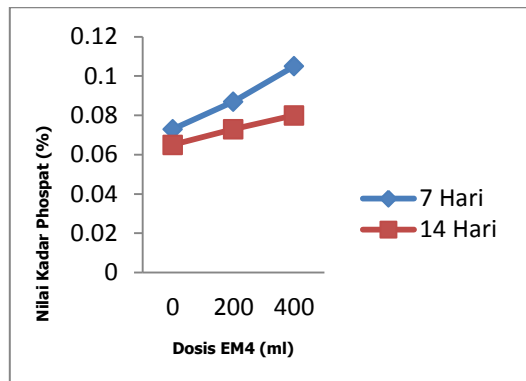
Reaktor 2 : Sampah pasar + 200 ml EM4

Reaktor 3 : Sampah pasar + 400 ml EM4

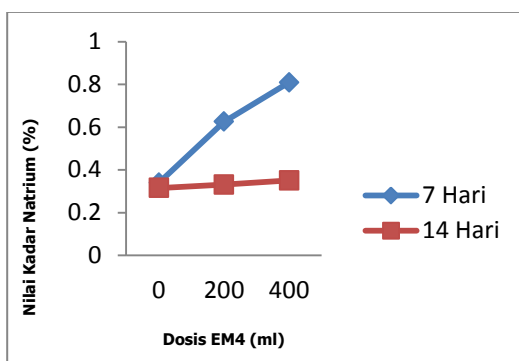
Tabel 4 menunjukkan hasil analisa kandungan kompos pada hari ke – 7 dimana dapat diketahui bahwa kandungan C, N, P, K dengan penambahan 400 ml EM4 pada reaktor 3 memiliki nilai kandungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan reaktor 1 dan 2. Sedangkan, tabel 5 menunjukkan hasil analisa kandungan C, N, P dan K pada hari yang ke – 14 di reaktor 3 juga memiliki nilai kandungan lebih tinggi dibandingkan dengan reaktor 1 dan 2. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak volume EM4 yang ditambahkan ke dalam reaktor maka semakin tinggi kandungan C, N, P dan K pada kompos. Kualitas akhir kompos berdasarkan waktu pengomposan jika dibandingkan dengan SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik maka waktu pengomposan yang baik dan memenuhi spesifikasi kualitas kompos pada penelitian ini adalah selama 7 hari dimana dari tingkat kandungan kompos C, N, P dan K telah memenuhi standar yang telah ditetapkan.



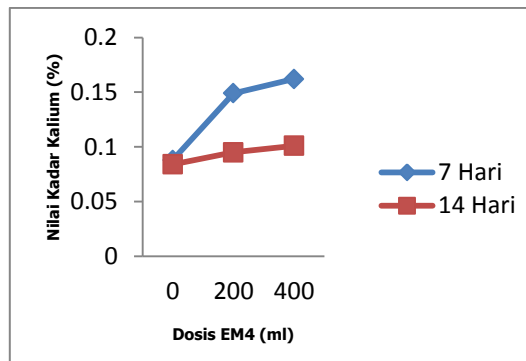
Grafik 1. Hubungan Variasi Dosis dan Kadar Karbon Terhadap Lama Waktu



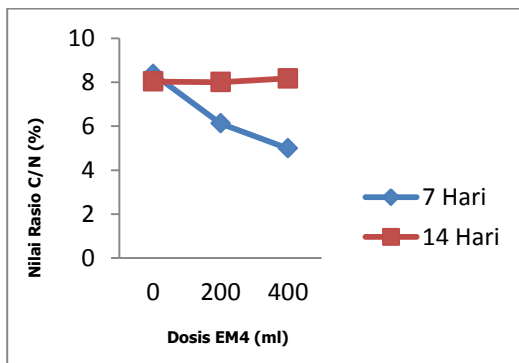
Grafik 4. Hubungan Variasi Dosis dan Kadar Phospat Terhadap Lama Waktu



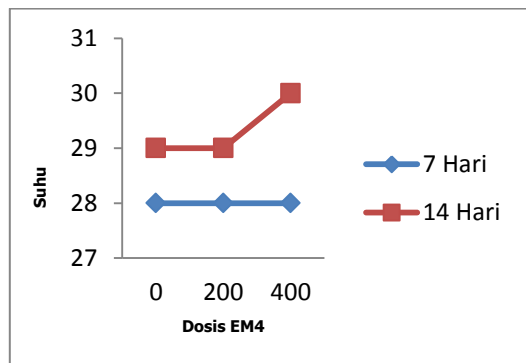
Grafik 2. Hubungan Variasi Dosis dan Kadar Natrium Terhadap Lama Waktu



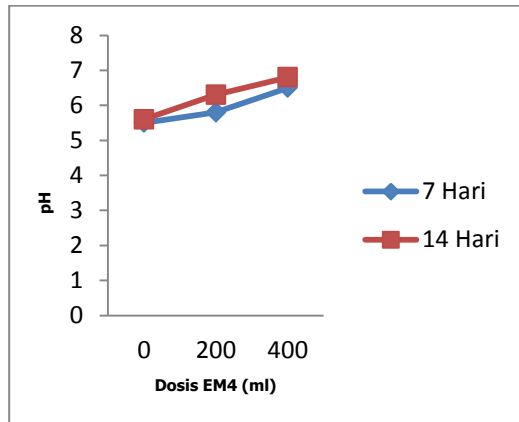
Grafik 5. Hubungan Variasi Dosis dan Kadar Kalium Terhadap Lama Waktu



Grafik 3. Hubungan Variasi Dosis dan Rasio C/N terhadap lama waktu menunjukkan bahwa nilai rasio C/N hasil analisis kompos pada hari ke – 7 semakin menurun sedangkan nilai rasio C/N hasil analisis kompos pada hari ke – 14 semakin meningkat. Angka C/N rasio yang semakin besar menunjukkan bahwa bahan organik belum terdekomposisi sempurna. Angka C/N rasio yang semakin rendah menunjukkan bahwa bahan organik sudah terdekomposisi.



Grafik 6. Hubungan Variasi Dosis dan Suhu Terhadap Lama waktu menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengomposan maka suhu pada kompos akan semakin tinggi. Peningkatan antara suhu dengan konsumsi oksigen memiliki hubungan perbandingan yang lurus. Semakin tinggi suhu, maka akan semakin banyak konsumsi oksigen dan akan semakin cepat pula proses penguraian.



Grafik 7. Hubungan Variasi Dosis dan pH Terhadap Lama waktu menunjukan bahwa semakin lama waktu pengomposan maka pH pada kompos akan semakin meningkat. Proses pengomposan dapat terjadi pada kisaran pH 5,5 - 9. Proses pengomposan akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri. Kadar pH kompos yang sudah matang biasanya mendekati netral.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa lindi yang berasal dari tumpukan sampah dapat dimanfaatkan dengan menjadikannya sebagai bahan EM4 yang membantu dalam proses pengomposan.

Semakin banyak lindi yang ditambahkan maka akan berpengaruh terhadap kandungan EM4 yang dihasilkan dimana pada penelitian diketahui dengan adanya penambahan 800 ml lindi ke dalam EM4 akan semakin meningkatkan kandungan C, N, P dan K dibandingkan dengan penambahan 200 ml dan 400 ml lindi. Jenis bakteri yang terdapat pada EM4 tersebut antara lain adalah *Bacillus subtilis*, *Aspergillus niger* dan *Saccharomyces cerevisiae*.

Pada penelitian tahapan selanjutnya digunakan EM4 dengan jenis reaktor 3 (penambahan 800 ml lindi) yang dimasukkan ke dalam kompos sebanyak 200 ml dan 400 ml serta tanpa penambahan EM4 sebagai kontrol.

Hasil akhir kompos menunjukan bahwa semakin lama waktu pengomposan disertai dengan se-

makin banyak dosis EM4 yang ditambahkan maka semakin menurun Nilai Rasio C/N sedangkan suhu dan pH pada kompos semakin meningkat. Selain itu hasil kandungan C, N, P, K juga semakin meningkat dengan adanya penambahan dosis EM4.

Didapatkan hasil akhir bahwa kandungan kompos terbaik adalah dengan penambahan 400 ml EM4 selama 7 hari sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin banyak EM4 dan semakin lama waktu pengomposan maka semakin bagus kualitas kompos yang dihasilkan.

Daftar Pustaka

- Munawar, Ali. 2011. *Rembesan Air Lindi (Leachate) Dampak Pada Tanaman dan Kesehatan*. Surabaya : UPN Veteran Jawa Timur.
- <http://digilib.its.ac.id/> diakses pada 17 September 2015 pukul 20.30 WIB
- <http://eprints.undip.ac.id/> diakses pada 17 September 2015 pukul 20.37 WIB
- <http://eprints.uns.ac.id/> diakses pada 17 September 2015 pukul 20.39 WIB
- <http://jurnal.usu.ac.id/> diakses pada 17 September 2015 pukul 20.41 WIB