

THE STUDY OF COMPOSTING TIME PERIOD BY USING TOFU CESSPOOL ACTIVATOR'S AND FISH CESSPOOL ACTIVATOR'S

Enni Rosida Sinaga¹Romualdus Ronald Siga²

Abstract

Tofu and fish cesspool has contained an organic substance for microorganism growth in decomposing process of organic substances. The purpose of this research was to know the ability of tofu cesspool activators and fish cesspool activators in composting process.

The research type was pre-experiment research and used posttest only design. The independent variables are tofu cesspool activator and fish cesspool activator. Dependent variables are composting period time, temperature, pH, humidity, and C/N ratio. Data collected were measured result of parameter area, and laboratory test. The data was analyzed descriptively.

Research result indicated that in tofu cesspool activator treatment got pH, 6,9, temperature was 34,7°C, humidity was 64,9% RH and C/N ratio was 13,83% and needed 12 days composting. For group of fish cesspool activator treatment got pH 7, temperature was 35,4°C, humidity was 66,8%RH and C/N ratio was 17,5% and needed 14 days composting. Based on some literatures described best temperature was 25°C-60°C, and best Ph about 6.5-7.5, optimum humidity 40-60% RH, period time of composting was 2-3 weeks, and C/N best ratio was 10-20%.

Activator of tofu cesspool's and fish cesspool's can be used in composting process. It was suggested to community to use both activators in composting.

Key words : composting, activator, tofu cesspool's, fish cesspool's

PENDAHULUAN

Mulai dari dahulu hingga sekarang permasalahan yang dihadapi oleh manusia terutama permasalahan yang berhubungan dengan sampah tidak ada henti-hentinya, bahkan cenderung untuk meningkat terus. Banyak pertimbangan yang harus diselesaikan dalam pengelolaan sampah ini, yaitu permasalahan yang menyangkut estetika, penggunaan / pemanfaatan

tanah, kesehatan, polusi udara dan permasalahan ekonomi (Adjana, 1986, h. 1).

Berdasarkan data Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Kupang pada tahun 2013, Kota Kupang sebagai ibukota propinsi Nusa Tenggara Timur memiliki jumlah penduduk sekitar 500.000 jiwa dengan volume sampah yang dihasilkan perhari yaitu $\pm 350 \text{ m}^3$. Volume sampah organik $\pm 162.6 \text{ m}^3$

^{*)} Dosen Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Kupang

dan anorganik ± 108.4 m³. Sampah organik dapat dilakukan pengolahan menjadi kompos yang bermanfaat bagi masyarakat. Kompos merupakan salah satu jenis pengolahan sampah organik berupa hasil fermentasi atau dekomposisi dari bahan-bahan organik seperti tanaman, hewan, atau limbah organik lainnya¹). Proses pengomposan dapat digunakan dengan EM4 dan juga dari bahan alami seperti menggunakan aktivator yang ada di masyarakat. Ditemukan beberapa aktivator yang dapat mempercepat proses pengomposan sehingga kontinuitas produksi pupuk organik lebih terjamin (Indriani, 2007, h. 3). Aktivator merupakan bahan yang terdiri dari enzim, asam humat, dan mikroorganisme (kultur bakteri) yang dapat mempercepat proses pengomposan. (Simamora, 2006, h.31). Aktivator dapat dibuat sendiri menggunakan bahan organik yang ada di sekitar kita seperti limbah tahu dan limbah ikan, dengan demikian pembuatan aktivator organik sendiri dapat mengurangi produksi limbah dengan memanfaatkan kembali limbah organik yang dihasilkan oleh kegiatan masyarakat sehingga tidak mencemari lingkungan.

Limbah tahu mengandung N, P, K, Ca, Mg, dan C organik yang berpotensi untuk meningkatkan kesuburan tanah. Berdasarkan analisis, bahan kering ampas tahu mengandung beberapa zat organik lainnya yaitu kadar air, protein kasar, lemak, serat kasar, abu, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN),

kalsium, dan fosfor. Kandungan-kandungan tersebut memiliki potensi untuk dapat meningkatkan kesuburan tanah dan tanaman (Liswahyuningih et al, 2012).

Selain limbah tahu ternyata limbah ikan baik berupa jeroan, ikan yang rusak fisiknya bahkan air cucian ikan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan pupuk organik bahkan dapat digunakan juga sebagai aktivator. Pupuk organik yang terbuat dari hasil sisa pengolahan ikan ini, bukan barang yang baru bagi dunia pertanian. Nilai organik yang terkandung di dalam ikan, baik nilai organik dari unsur hara **N, P dan K** yang terdapat di dalamnya memiliki kelebihan kalau dibandingkan dengan bahan-bahan yang lainnya. Juga bahwa di dalam ikan ini masih terkandung unsur-unsur hara yang lainnya, khususnya mengandung unsur hara mikro yang sangat berguna bagi tanaman.

Pupuk organik yang dihasilkan dari ikan ini telah diuji kualitasnya di *Sverige Lanburks Universitet (Universitas Pertanian yang berada di negara Swedia) atau SLU di Duppsala Swedia*, yang telah melakukan penelitian pada proses pembuatan pupuk organik yang memanfaatkan bahan baku dari ikan, terutama yang menyangkut mengenai kandungan unsur-unsur hara mikro, unsur-unsur hara makro, serta unsur-unsur hara (senyawa) yang lainnya yang sangat diperlukan bagi tanaman. Salah satu persyaratan yang ditekankan dalam

pembuatan pupuk organik ini ialah bahwa harus memiliki kandungan unsur – unsur hara makro tersebut, harus mempunyai nilai minimal sebanyak N (18 %), P (8 %), dan K (6 %), disamping harus memiliki kandungan unsur hara makro juga harus memiliki pula kandungan unsur hara mikro seperti Ca, Fe, Mg, Cu, Zn, Mn, dan lain sebagainya. Kriteria dari SLU ini, merupakan juga kriteria dasar dari organisasi pangan dunia (FAO) untuk pupuk organik yang sejenis (Abdurahman, 2011).

METODE PENELITIAN

Jenis dan Rancangan penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pre-eksperimen dengan rancangan penelitian adalah *posttest only design*. Dalam rancangan ini terdapat kelompok percobaan yang akan diperlakukan (X) dengan menggunakan activator limbah tahu dan limbah ikan lalu dilihat lama

waktu pengomposan, C/N ratio, pH, Suhu dan Kelembaban dari kedua activator tersebut. Dosis activator tahu dan ikan jumlahnya sama, Experimen ini dilakukan di workshop Jurusan kesehatan lingkungan.

A. Hasil dan Pembahasan

Proses pengomposan dilakukan di workshop Jurusan kesehatan Lingkungan dengan perlakuan pengadukan, Penyiraman MOL, pengukuran dan pemeliharaan Kelembaban, Suhu, dan pH yang berlangsung sekali dalam sehari. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut:

1. Suhu, pH dan Kelembaban Pengomposan pada Aktivator Limbah Tahu.

Hasil Pengukuran Suhu, pH dan Kelembaban pada aktivator limbah tahu pada setiap pengulangan dapat kita lihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1
Hasil Pengukuran Parameter Suhu, pH dan Kelembaban
Pada Aktivator Limbah Tahu

Har i	Parameter								
	Suhu/pengulangan			pH/Pengulangan			Kelembaban/pengulangan		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	34	35	35	8	8	8	74	75	73
2	38	37	38	8	8	8	76	79	76
3	42	42	43	7	8	7	70	74	70
4	44	44	46	7	7	7	68	70	68
5	40	40	41	7	7	7	65	68	65
6	37	38	38	7	6	7	63	65	65
7	33	34	35	6	6	7	63	62	64
8	30	30	30	6	6	6	62	60	62

9	29	29	30	6	6	6	60	59	61
10	28	29	29	7	7	7	60	58	60
11	28	28	28	7	7	7	58	57	58
12	27	28	27	7	7	7	57	57	57

Sumber data primer terolah 2014

Dari hasil pengamatan kelompok perlakuan aktivator limbah tahu pengulangan I, II dan III didapatkan untuk kondisi suhu hari pertama dan kedua berkisar antara 34-38⁰C. Pada hari ke-3 sampai hari ke-5 suhu bahan kedua kelompok percobaan mulai mengalami kenaikan mencapai kisaran suhu 40⁰C-46⁰C, kemudian pada hari selanjutnya mulai mengalami penurunan suhu mencapai suhu terendah yaitu antara 27-

28⁰C. Rata-rata suhu untuk kelompok perlakuan aktivator limbah tahu adalah 34,7⁰C

2. Suhu, pH dan Kelembaban Pengomposan menggunakan Aktivator Limbah Ikan.

Hasil Pengukuran parameter pengomposan Suhu, pH dan Kelembaban dengan menggunakan activator limbah ikan tabel dibawah ini;

Tabel 2

Hasil Pengukuran Parameter Suhu, pH dan Kelembaban Pada Aktivator Limbah Ikan

Hari	Parameter								
	Suhu/Pengulangan			pH/Pengulangan			Kelembaban/Pengulangan		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	35	35	35	8	8	8	74	76	75
2	37	38	38	8	8	8	77	77	77
3	40	42	42	8	7	8	73	79	78
4	44	46	44	7	7	7	70	75	75
5	46	46	44	7	7	7	70	72	72
6	44	44	40	7	7	7	69	70	70
7	38	40	38	6	6	7	68	69	69
8	34	38	35	6	6	6	68	68	68
9	31	35	33	6	6	6	65	66	65
10	29	31	31	6	6	6	62	62	62
11	29	29	29	7	7	7	61	60	60
12	29	29	28	7	7	7	59	59	59
13	28	28	27	7	7	7	59	59	58
14	28	27	27	7	7	7	58	58	57

Dari tabel 5 diatas parameter suhu pada hari pertama masing-masing 35°C dan pada hari ke 14 suhu sudah stabil $27-28^{\circ}\text{C}$. Pada parameter pH pada hari 8 dan hari ke 11-14 pH menjadi 7. Pada parameter kelembaban hari pertama 75-76%RH dan hari ke 14 kelembaban 57-58%RH.

a. Suhu Pengomposan

Dari hasil diatas suhu aktivator limbah tahu tidak terlalu berbanding jauh dengan suhu kelompok perlakuan aktivator limbah ikan peningkatan dan penurunan suhu yang terjadi pada setiap pengulangan. Kondisi suhu yang didapatkan berarti suhu pengomposan yang terjadi sangat cocok dan baik dalam proses pengomposan karena sesuai dengan suhu yang dibutuhkan mikroorganisme untuk melakukan aktivitas dalam proses dekomposisi bahan organik menjadi kompos.

Pada awal proses dekomposisi jenis mikroorganisme yang terlibat adalah jenis mikroorganisme mesofil yang dapat hidup pada suhu $25-40^{\circ}\text{C}$ dan sedang melakukan penyesuaian dengan lingkungan bahan, ini dikarenakan peran mikroorganisme jenis mesofil

telah digantikan oleh peran mikroorganisme termofil yang hidup pada suhu antar $40-60^{\circ}\text{C}$.

Mikroorganisme jenis termofil adalah jenis mikroorganisme yang paling aktif dan paling banyak mengambil peran dalam kegiatan dekomposisi atau perombakan unsur kimia dalam bahan organik yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan kompos, keadaan ini adalah pertanda dimana adanya peran jenis mikroorganisme termofil telah digantikan oleh mikroorganisme jenis mesofil yang telah aktif kembali dan berarti bahwa proses perombakan bahan organik atau dekomposisi telah berakhir dan berarti pula kompos tersebut sudah matang karena telah mencapai suhu ruangan.

Peningkatan suhu yang terjadi pada awal pengomposan ini disebabkan oleh panas yang dihasilkan dari proses perombakan bahan organik oleh mikroorganisme. Pada tahap ini, mikroorganisme memperbanyak diri secara cepat, setelah itu suhu akan turun mencapai suhu kamar (25°C) yang menandakan kompos sudah

matang Simamora (2006, hal. 16-17).

b. pH Pengomposan

pH pengomposan setiap hari dari kedua kelompok perlakuan aktivator limbah tahu dan aktivator limbah ikan dapat dilihat untuk pH hasilnya hampir sama dan sesuai dengan kriteria pH yang ideal untuk menunjang aktivitas mikroorganisme karena apabila pH pengomposan asam atau basa akan mengganggu aktivitas mikroorganisme pengurai.

Indriani (2007, hal 8) menyatakan keasaman atau pH dalam tumpukan kompos juga mempengaruhi aktivitas mikroorganisme. Kisaran pH yang baik yaitu sekitar 6,5-7,5 (Netral). Proses pengomposan sendiri akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri. Sebagai contoh proses pelepasan asam secara temporer atau lokal akan menyebabkan penurunan pH (pengasaman), sedangkan produksi amonia dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen akan meningkatkan pH pada fase-fase awal pengomposan. pH kompos yang sudah matang

biasanya mendekati pH netral (Irlianti et al, 2010 hal 16).

c. Kelembaban Pengomposan

Aktivator limbah tahu dan aktivator limbah ikan memiliki selisih kelembaban 2%RH dan dapat dilihat dari hasil maka kelembaban yang baik bagi proses pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme adalah aktivator limbah tahu.

Umumnya mikroorganisme dapat bekerja dengan kelembaban sekitar 40-60%RH. Kondisi tersebut perlu dijaga agar mikroorganisme dapat bekerja secara optimal. Kelembaban yang lebih rendah atau terlalu tinggi dapat menyebabkan mikroorganisme tidak berkembang atau mati (Indriani, 2007, hal 8)

Aerasi yang baik sangat dibutuhkan agar proses dekomposisi berjalan dengan lancar dengan cara melakukan pengaturan udara yang baik ke seluruh bagian tumpukan bahan kompos untuk menyediakan oksigen bagi mikroorganisme agar dapat membebaskan karbon dioksida yang dihasilkan dari proses dekomposisi.

Perlu diketahui bahwa pH, kelembaban dan suhu saling berkaitan selama proses pengomposan berlangsung karena apabila

ketiga parameter pengomposan berjalan tidak sesuai dengan kondisi atau keadaan yang seharusnya terjadi, maka akan menimbulkan ketidakseimbangan dan akan berdampak pada proses pengomposan sehingga mengakibatkan lambat proses pengomposan

dikarenakan terganggunya proses perkebangbiakan mikroorganisme.

d. C/N ratio

Hasil analisis C/N rasio kompos yang dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Undana Kupang dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3
C/N ratio Kelompok percobaan yang menggunakan aktivator/MOL limbah tahu dan Limbah Ikan

No	Pengulangan	Perlakuan					
		Aktivator Limbah Tahu			Aktivator Limbah Ikan		
		C	N	C/N ratio	C	N	C/N ratio
1	I	27,93	3,15	8,88	27,29	1,58	17,22
2	II	27,82	2,74	10,14	27,29	2,50	10,90
3	III	27,83	1,24	22,48	26,78	1,09	24,61
Rata-rata		27,86	2,37	13,83	27,12	1,72	17,57

Sumber data primer terolah 2014

Dari tabel7 diatas dapat diketahui nilai C/N ratio dari kelompok perlakuan aktivator/MOL limbah tahu C/N rasionya adalah 13,83% dan untuk kelompok perlakuan aktivator limbah ikan C/N rasionya adalah 17,57%

Menurut tabel standard kualitas pupuk organik yang dikeluarkan oleh Departemen Pertanian Republik Indonesia C/N ratio pada pupuk organik yang berbentuk padat ada pada kisaran 10-25 % sedangkan

menurut tabel standard kualitas pupuk organik menurut asosiasi bank kompos jepang jumlah C/N ratio yang diperbolehkan <35% (Simamora, hal, 26-27).

Indriani (2010, hal 7) menyatakan semakin rendah Nilai C/N bahan maka waktu yang diperlukan untuk pengomposan semakin singkat. Prinsip dari pengomposan adalah menurunkan C/N ratio bahan organik hingga sama dengan

C/N ratio tanah (<20 %). Dengan semakin tinggi C/N bahan maka proses pengomposan semakin lama karena C/N harus diturunkan.

e. Lama Waktu Pengomposan

Tabel 4

Lama Waktu Pengomposan menggunakan Aktivator/MOL Limbah Tahu dan Aktivator/MOL Limbah Ikan

Kelompok Perlakuan	Lama (Hari)
Aktivator/MOL Limbah Tahu	12
Ativator/MOL Limbah Ikan	14

Sumber data primer terolah 2014

Berdasarkan data tabel 8 diketahui variabel lama waktu pengomposan antara kelompok percobaan yang mendapat perlakuan Aktivator/MOL Limbah tahu proses pematangannya lebih cepat 2 hari dari kelompok percobaan yang mendapatkan perlakuan aktivator /MOL limbah ikan dilihat dari ciri-ciri atau bentuk fisik kompos seperti ;

- a. Waktu diraba suhu tumpukan bahan yang dikomposkan sudah dingin dan mendekati suhu ruangan.
- b. Tidak mengeluarkan bau busuk.
- c. Bentuk fisiknya sudah menyerupai tanah yang berwarna coklat kehitaman.
- d. Strukturnya tidak menggumpal.
- e. Ketika di remas tidak meneteskan air.

f. Penyusutan bahandapat dilihat dari perhitungan tinggi awal 30 cm dan tinggi akhir 12 cm ($\frac{12 \text{ cm}}{30 \text{ cm}} \times 100\% = 40\%$)

Pada limbah tahu senyawa-senyawa protein dan lemak adalah yang jumlahnya paling besar. Protein mencapai 40-60%, karbohidrat 25-50% dan lemak 10%. Air buangan industri tahu kualitasnya bergantung dari proses yang digunakan. Apabila air prosesnya baik, maka kandungan bahan organik pada air buangannya biasanya rendah. Komponen terbesar dari limbah cair tahu yaitu protein (Ntotal) sebesar 226,06-434,78 mg/l (Setiawan, 2012).

Ikan ternyata memiliki kebutuhan sebagai bahan baku dalam pembuatan pupuk organik

yang lengkap ini. Oleh karena nilai organik, baik nilai organik dari unsur hara N, nilai organik dari unsur hara P, dan nilai organik dari unsur hara K yang terdapat didalamnya memiliki kelebihan kalau dibandingkan dengan bahan – bahan yang lainnya. Juga bahwa didalam ikan ini masih terkandung unsur – unsur hara yang lainnya, khususnya mengandung unsur hara mikro yang sangat berguna bagi tanaman (Abdurahman, 2011).

Dari teori diatas dapat dikatakan bahwa kompos dengan penambahan aktivator limbah tahu proses pengomposannya lebih cepat 2 hari menjadi kompos dibandingkan dengan aktivator limbah ikan karena didalam limbah tahu terdapat lebih banyak kandungan bahan organik yang sangat kompleks dibutuhkan mikroorganismenya untuk proses pertumbuhan dan berkembang biaknya.

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengomposan dengan menggunakan aktivator limbah tahu didapatkan hasil untuk pH 6,9, suhu 34.7°C, kelembaban 64.9 % RH.

2. Pengomposan dengan menggunakan aktivator limbah ikan didapatkan hasil untuk pH 7, suhu 35.4 °C, kelembaban 66.8% RH.

3. C/N ratio Kompos Kelompok perlakuan Aktivator limbah tahu memiliki C/N ratio 13.83 % dan kelompok perlakuan aktivator/MOL limbah ikan memperoleh hasil C/N ratio 17.57 %. Lama waktu pengomposan

4. Lama Waktu Pengomposan Kelompok perlakuan aktivator limbah tahu membutuhkan waktu 12 hari untuk menjadi kompos dan kelompok perlakuan aktivator limbah ikan membutuhkan waktu 14 hari untuk menjadi kompos.

DAFTAR PUSTAKA

Adjana, I Made, 1986, *Pengolahan Sampah*, Denpasar

Anonymous, 2008, *Pemanfaatan Limbah Ikan Sebagai Bahan Baku Kompos*, <http://ikanmania.wordpress.com/2007/12/31/>, dibaca Tanggal 26 November 2013.

Data Terolah Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Kupang Tahun 2013

Fauzi, Arifnov, 2011. *Laporan Praktikum Kesuburan Tanah*<http://www.slideshare.net>

- [/arifnorfauzi/laporan-praktikum-kesuburan-tanah/2011](#) diakses tanggal 25 mei 2014.
- Herlambang, 2002, Makalah Ilmiah Tahu, <http://Indryqhy.blogspot.com>, Dibaca Tanggal 23 Februari 2014
- Indriani, Soviaty Hety, 2007, *Membuat Kompos Secara Kilat*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Irlianti, 2013, *Jurnal Laporan Praktikum Kesehatan Lingkungan Pengelolaan Sampah Sayuran dengan menggunakan metode Takakura Serta Pengaruh EM4 Stater dar Tempe Pada Proses Pematangan Kompos*, <http://www.slideshare.net/Irlianti/Jurnal-Laporan-Praktikum-Kesehatan-Lingkungan-Pengelolaan-Sampah-Sayuran-dengan-menggunakan-metode-Takakura-Serta-Pengaruh-EM4-Stater-dari-Tempe-Pada-Proses-Pematangan-Kompos//2013>, diakses tanggal 15 Agustus 2014.
- Notoadmodjo, Soekidjo. 2010, *Metodelogi Penelitian Kesehatan*, Pt Rhineka Cipta. Jakarta.
- Pengelolaan Sampah*, 2008 (Undang-undang RI. No. 18)
- Slamet, Juli Soemirat, 1994, *Kesehatan Lingkungan*, Gajah mada University Press, Bandung.
- .Setiawan, 2012, *Limbah Tahu disulap Jadi Pupuk Organik*, <http://Civitas.Akademik-okezone-kampus.com>, dibaca Tanggal 23 Februari 2014.
- Sobirin, 2008. *Cara Membuat Mikroorganisme Lokal (MOL)*, <http://Kebun-kebunku.blogspot.com/2008/09/Cara-Bikin-MO:-Mikroorganisme-Lokal>. Html. Diakses Tanggal 26 November 2013
- Solihin, 2007, *Kompos dan MOL Ikan* <http://clearwaste.blogspot.com/2007/06/kompos-solihin-gp.html>, diakses tanggal 26 november 2013
- Simamora, Suhut & Salundik, 2006, *Meningkatkan Kualitas Kompos*, Agro Media