

## PEMBUATAN PUPUK ORGANIK BERBAHAN SAMPAH ORGANIK RUMAH TANGGA DENGAN PENAMBAHAN AKTIVATOR EM4 DI DAERAH KAYU TANGI

*(Formation Organic Compost Fertilizer From Household Waste By Addition of EM4 Activators In Kayu Tangi)*

**Novi Rahmawanti dan Novrian Dony**

Program studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin  
Email: [novirahmawanti@gmail.com](mailto:novirahmawanti@gmail.com)

### ABSTRACT

Banjarmasin covered by swamp area almost 32 %. Accumulation of organic waste make this area looks not clean fully especially around people's house. The people tend burn them to make its look clean, but they dont know how danger it is. Less knowledge as principally factor. They dont know that they cause *ISPA*, air pollution, and danger one is burning disaster. The way to overcome this by make them be a valuable thing by compost them to be compost fertilizer. In this research, compost fertilizer was made by addition EM4 activator and compered by cow waste dan commercial fertilizer. Composting by using EM4 is faster 20 days at water content 40.06 %, pH 7.3, Organic C 20%, totally nitrogen 1.51%, P 1.50%, K 2.66%, Fe 0.75%, dan Zn 89 ppm and still fullfill SNI qualification. This Compost fertilizer give positive effect to the plant.

**Keyword:** *EM4, compost, gambut*

### PENDAHULUAN

Daerah Kalimantan merupakan daerah yang memiliki lahan rawa gambut hampir 32%. Tanah gambut yang dalam sistem klasifikasi taksonomi tanah disebut Histosols (*histos, tissue*: jaringan) atau Organosols (tanah tersusun dari bahan organik) merupakan tanah-tanah yang jenuh air, tersusun dari bahan tanah organik berupa sisa-sisa tanaman dan jaringan tanaman yang telah melapuk dengan ketebalan lebih dari 50 cm. Tanah gambut terbentuk pada lingkungan jenuh air atau tergenang dengan bahan organik dalam jumlah banyak yang dihasilkan tumbuhan alami yang telah beradaptasi dengan lingkungan jenuh air tersebut seperti pada cekungan-cekungan daerah pelembahan, rawa bekas danau, atau

daerah depresi/basin pada dataran pantai di antara dua sungai besar. Penumpukan tanaman yang terus menerus menyebabkan daerah tersebut menjadi lebih rimbun dan terkesan kurang bersih dan rapi untuk daerah pekarangan rumah masyarakat. Akibatnya masyarakat cenderung untuk membersihkannya dan kemudian dibakar.

Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang bahaya membakar sampah baik itu disekitar halaman rumah mereka atau bahkan dalam skala yang lebih besar yaitu membakar sampah untuk membuka lahan menyebabkan banyak sekali kerugian baik dari pihak masyarakat lainnya maupun dari pihak pemerintah. Jika dikaji dari pihak masyarakat lainnya, akibat dari pembakaran sampah ini

kabut asap yang dihasilkan dari pembakaran ini dapat menjadi penyebab gangguan pernapasan (ISPA), udara menjadi tercemar dan yang paling berbahaya yaitu bisa memicu terjadinya kebakaran, sedangkan dari pihak pemerintah, begitu banyak hutan yang seharusnya dilindungi yang kemudian dibuka menjadi lahan baru dengan cara dibakar.

Tidak sedikit pemerintah mengeluarkan dana untuk konservasi, kemudian apabila terjadi bencana akibat pembakaran tersebut. Sungguh sangat disayangkan bila akibat ulah tangan manusia yang tidak bertanggung jawab, banyak pihak yang dirugikan. Oleh sebab itu, peneliti ingin mencoba mengubah *mind-set* masyarakat yang tadinya berfikir ingin membersihkan sampah organik dan sisa-sisa daun yang gugur dari tanaman yang ada di halaman rumah mereka maupun dari limbah organik dapur mereka dengan cara dibakar sekarang dijadikan pupuk organik dengan metoda yang mudah dipahami, sederhana dan dengan peralatan yang mudah dibuat.

Pemanfaatan limbah dilakukan dengan menjadikannya hal baru yang sangat bermanfaat. Salah satu usaha pemanfaatan limbah tersebut adalah dengan menjadikannya kompos. Sriharti, Takiyah Salim, 2010 telah melakukan pembuatan kompos dengan bahan sampah taman (rumput-rumputan). Proses pengomposan agar dapat berjalan dengan lebih cepat dan efisien dilakukan dengan menambahkan mikroorganisme perombak bahan organik atau aktivator. Venny Arnika yang memanfaatkan aktivator *Effective Microorganism* EM-4 dalam proses pembuatan pupuk organik dengan bahan tandan kosong kelapa sawit sisa media jamur merang (*Volvariella volvacea*).

Aktivator berfungsi menguraikan sisa organik yang telah mati menjadi unsur-unsur yang dikembalikan ke dalam tanah (N, P, K, Ca, Mg, dan lain-lain) dan atmosfer (CH<sub>4</sub> atau CO<sub>2</sub>) sebagai hara yang dapat digunakan kembali oleh tanaman. Mikroorganisme

perombak bahan organik adalah mikroorganisme pengurai yaitu bakteri, fungi dan aktinomisetes (Saraswati, Rasti, dkk. 2011). Pada penelitian pembuatan kompos ini menggunakan aktivator EM4 dengan tujuan mempercepat proses pengomposan.

Pada penelitian ini akan dipelajari apakah kompos yang dibuat dari bahan sampah organik rumah tangga dengan penambahan aktivator EM4 kualitasnya memenuhi standar yang telah ditentukan SNI (Standar Nasional Indonesia), apakah kompos yang dihasilkan memberikan pengaruh terhadap kondisi tanah yang bergambut, dan bagaimana menjadikan kompos yang sudah dihasilkan mampu membuat tanah bergambut menjadi lebih subur untuk tanaman.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain: komposter ( berupa keranjang ), sekop, ayakan, labu Kjedahl, pemanas/ block digester, neraca analitis, desikator, erlenmeyer, labu ukur, labu destilasi, pipet takar, buret, gelas ukur, pH meter, penangas, botol film, pipet tetes, spektrofotometer UV-Vis dan AAS. Bahan yang digunakan antara lain: sampah organik, indikator conway ( BCG + MM), akuabides, selenium mixture, NaOH, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 98%, HClO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, devarda alloy, buffer standar pH 4.0 dan 7.0, EM4 dan kertas saring W-41.

### Perlakuan Sampah Organik

Sisa makanan, sisa sayuran dari proses memasak dan kulit buah dikumpulkan dan dipisahkan dari sampah anorganik berupa sampah plastik. Sampah berupa batang tanaman, sayuran daun, atau kulit buah yang keras agar dirajang terlebih dahulu. Sampah yang telah terkumpul kemudian dicampur dengan sedikit tanah atau kompos setengah matang atau kotoran hewan dan kemudian

diaduk sampai rata. Kemudian ditambahkan EM4 sebagai mikroorganismenya untuk mempercepat proses pengomposan. Kompos dibiarkan tidak dibalik-balik hingga pengomposan sudah selesai menjadi matang berupa kompos berwarna hitam, remah dan berbau segar. Analisa yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu warna kompos, bau kompos, penentuan pH, penentuan kadar air, penentuan kadar C-Organik, penentuan N, penentuan kadar Fosfor, penentuan kadar Kalium, penentuan Fe dengan metoda AAS, dan penetapan Zn dengan metoda AAS.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecepatan bahan baku untuk dikomposkan terlihat dari lamanya proses

pengomposan. Terlihat dari tabel 1 bahwa kompos dengan aktivator kotoran sapi dan pupuk organik komersial mengalami proses dekomposisi lebih lama yaitu 40 hari sedangkan dengan menggunakan aktivator EM4 lebih cepat yaitu sekitar 20 hari. Bahan kompos yang digunakan adalah sampah tanaman yang berupa rumput-rumputan rawa yang berasal dari pekarangan rumah warga dan sisa sayur mayur (sampah organik) dari dapur. Menurut Fariani, (2008) kandungan lignin untuk tiga spesies rumput rawa yang dominan berkisar 3,65 % - 4,45%. Lignin sulit terdekomposisi, oleh karenanya kondisi lingkungan dan jenis kapang yang terlibat dalam pengomposan mempengaruhi tingkat degradasi lignin.

Tabel 1. Lamanya Proses Dan Hasil Pengomposan

| Jenis Kompos   | Lama Pengomposan (hari) | Penyusutan |
|--|-------------------------|------------|
| Kompos dengan aktivator kotoran sapi dan pupuk organik komersial | 40 hari                 | 40,3%      |
| Kompos dengan aktivator <i>effective mikroorganismen</i> EM4     | 20 hari                 | 45,7%      |

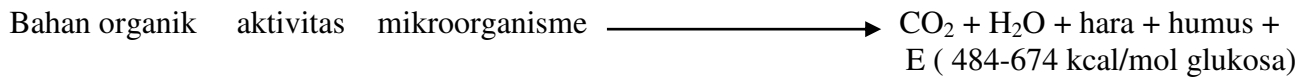
Pada proses pengomposan terjadi penyusutan. Penyusutan yang paling tinggi terjadi pada kompos dengan aktivator EM4 yaitu sebesar 45,7 %, kemudian pada kompos dengan aktivator kotoran sapi dan pupuk organik komersial sebesar 40,3 %. Penyusutan ini disebabkan karena terjadinya pembebasan unsur hara dari senyawa organik menjadi senyawa anorganik yang berguna bagi tanaman, kadar senyawa nitrogen yang larut meningkat, sebagian besar senyawa karbohidrat hilang, dan menguap ke udara serta proses pencernaan menghasilkan panas yang menguapkan kandungan uap air dan CO<sub>2</sub> dalam rumput-rumputan dan bahan campurannya.

Hasil yang diperoleh juga dipengaruhi oleh jenis bahan baku dan proses pengomposan. Dari tabel terlihat bahwa hasil kompos yang diperoleh dengan menggunakan kotoran hewan dan pupuk organik komersial yang lebih berat dibandingkan dengan EM4 terkait dengan kadar air maupun jumlah padatan bahan asalnya.

Kompos yang sudah jadi (matang) dicirikan dengan terjadinya perubahan warna menjadi coklat kehitaman, suhu turun dan mendekati suhu pada awal proses pengomposan, terjadi penyusutan berat bahan kompos, dan kadar air kompos berkisar 50-60%. Hasil yang didapatkan bahwa pada

minggu ke-3 kompos sudah jadi (matang) untuk yang menggunakan EM4 dan minggu ke-6 untuk yang menggunakan kotoran sapi dan pupuk organik komersial, dimana warna kompos yang terbentuk adalah warna hitam sedikit coklat. Kompos yang dihasilkanpun

tidak berbau yang spesifik karena reaksi dalam pengomposan berjalan dengan baik dan tidak menghasilkan gas  $\text{NO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{S}$ . Menurut Saraswati, Rasti, dkk, reaksi utuh dari pengomposan:



Sesuai dengan syarat mutu kompos dari sampah organik **SNI 19-7030-2004**, warna

kompos adalah hitam dan baunya adalah berbau tanah.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kualitas Kimia Kompos Berbahan Rerumputan Rawa dan Sampah Organik Dapur

| Parameter | Kompos dengan aktivator |       |  | SNI nomor 19-7-30-2004 |          |
|-----------|-------------------------|-------|--|------------------------|----------|
|           | Satuan                  | EM4   | Kotoran sapi dan pupuk organik komersial | Minimal                | Maksimal |
| Kadar air | %                       | 40.06 | 55.3                                     |                        | 50       |
| pH        |                         | 7.3   | 7.1                                      | 6.80                   | 7.49     |
| C organik | %                       | 20    | 18.35                                    | 27                     | 58       |
| N total   | %                       | 1.51  | 1.67                                     | 0.40                   |          |
| C/N rasio |                         | 13    | 11                                       | 10                     | 20       |
| P         | %                       | 1.50  | 1.35                                     | 0.1                    |          |
| K         | %                       | 2.66  | 3.92                                     | 0.2                    |          |
| Fe        | %                       | 0.75  | 0.85                                     |                        | 2.00     |
| Zn        | ppm                     | 89    | 127                                      |                        | 500      |

Reaksi biologis mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik dipengaruhi oleh kandungan (kaadar) air. Mikroorganisme dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik tersebut larut di dalam air (Saraswati, Rasti, dkk, 2011). Kisaran optimum untuk metabolisme mikroba terdapat pada kelembaban 40 - 60 % . Pada tabel di atas terlihat bahwa kadar air kompos dari masing-masing aktivator berbeda. Untuk kompos yang menggunakan aktivator kotoran sapi dan pupuk organik komersial memiliki kadar air 55.3%, sedangkan untuk kompos dengan aktivator EM4 memiliki kadar air 40.06%. Nilai kadar air untuk kompos yang menggunakan aktivator

kotoran sapi dan pupuk organik dilihat dari tabel tidak memenuhi syarat yaitu melebihi batas 50 %, namun menurut Rynk et al, (1992) batas yang layak untuk kelembaban yaitu 40-65 %. Aktivitas mikroba akan mengalami penurunan apabila terjadi kelembaban di bawah 40 % dan akan lebih rendah lagi pada kelembaban 15% (Isroi, 2008).

Pengukuran pH yang dilakukan pada tiap kompos menunjukkan bahwa kompos yang dihasilkan memiliki pH antara tujuh hingga tujuh koma lima dan masih memenuhi syarat yang telah ditentukan oleh SNI. pH kompos dengan aktivator kotoran sapi dan pupuk organik komersial yaitu 7.1 dan kompos

dengan aktivator EM 4 yaitu 7,3. Kandungan unsur hara juga dipengaruhi oleh kemasaman bahan kompos. Menurut Novizon, (2005) nilai pH kompos berpengaruh terhadap kelarutan unsur mikro seperti Fe, Zn, Cu, B, Mn, Mo.

Rasio C/N merupakan perbandingan antara karbohidrat (C) dengan Nitrogen (N) dimana rasio C/N untuk tanah berkisar antara 10-12. Bahan organik yang memiliki rasio mendekati atau sama dengan rasio C/N tanah, maka bahan organik tersebut dapat langsung digunakan oleh tanaman, namun apabila kandungan C/N dalam bahan tersebut tidak sesuai dengan C/N tanah maka bahan organik tersebut tidak dapat digunakan langsung oleh tanaman. Pada umumnya bahan organik segar mempunyai rasio C/N tinggi (dedaunan 50-60, jerami 50-70, kayu kayuan >400) (Kusmiati, 2003).

Proses pengomposan berjalan lama dengan tingginya rasio C/N bahan organik. Oleh karenanya rasio C/N bahan organik perlu diturunkan hingga sama dengan C/N tanah (kecil dari 20). Rasio C/N yang tinggi (>30) menunjukkan bahwa belum sempurnanya karbon (C) dioksidasi menjadi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan nitrogen belum termineralisasi. Pada tabel di atas terlihat bahwa kadar C organik dan N total masing-masing kompos memenuhi syarat yang telah ditentukan oleh SNI, dimana untuk kompos dengan aktivator kotoran sapi dan pupuk organik komersial kadar C organik dan N total masing-masing 18.35 % dan 1.67 % dengan perbandingan C/N yaitu 11 dan untuk kompos dengan aktivator EM4 memiliki kadar C organik dan N total masing-masing 20% dan 1.54% dengan perbandingan C/N 13.

Pengikatan unsur hara oleh mikroorganisme selama proses pengomposan, diantaranya fosfor (P), nitrogen (N)) dan kalium (K) akan terlepas kembali bila mikroorganisme tersebut mati. Pada tabel di atas terlihat bahwa kadar K pada kompos dengan aktivator EM4 sebesar 2,66% dan pada kompos dengan aktivator kotoran sapi dan

pupuk organik komersial sebesar 3,92%. Kadar ini memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI, dimana kadar yang dipersyaratkan minimal 0,20 %. Sebagian besar Kalium dalam bentuk yang mudah larut sehingga mudah diserap oleh tanaman.

Pada pH sekitar 6-7, Fosfor paling mudah diserap oleh tanaman. Pada tabel di atas terlihat bahwa kadar P masing-masing kompos memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh SNI, dimana kadar P untuk kompos dengan aktivator EM4 sebesar 1,50% dan untuk kompos dengan aktivator kotoran sapi dan pupuk organik komersial sebesar 1,35%.

Kandungan unsur mikro esensial berupa Fe dan Zn dari tabel terlihat memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI. Kadar Fe pada kompos dengan aktivator EM4 sebesar 0,75% dan 0,85% pada kompos dengan aktivator kotoran sapi dan pupuk organik komersial. Fe merupakan unsur mikro yang dibutuhkan tanaman untuk membentuk klorofil, beberapa enzim dan sebagai aktifator dalam proses biokimia seperti fotosintesa dan respirasi (Novizan, 2005).

Kadar Zn pada kompos dengan aktivator EM4 dari tabel terlihat sebesar 89 ppm sedangkan untuk kompos dengan aktivator kotoran sapi dan pupuk organik komersial sebesar 127 ppm. Kadar ini telah memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI, dimana kadar yang dipersyaratkan maksimal 500 mg/kg.

Kompos yang sudah matang (jadi) kemudian diaplikasikan pada tanaman pekarangan. Aplikasi kompos ini dilakukan pada tanah gambut yang merupakan tanah yang kurang subur. Bahan organik berupa kompos yang diberikan ke tanaman memberikan pengaruh pada kondisi tanah selanjutnya dimana fisik tanaman yang diberi kompos pertumbuhannya lebih bagus dari yang tidak diberi kompos. Hasil produksi tanaman merupakan faktor penting untuk melihat pengaruh aplikasi kompos terhadap tanaman

tersebut. Namun disini, peneliti hanya mencobakan pada tanaman cabe merah dan tanaman hias. Pada tanaman cabe merah, kompos yang ditambahkan memberikan pengaruh terhadap tanaman dimana tanaman menghasilkan bunga yang lebat dan tunas daun yang bagus (tidak kriting) tidak seperti pada tanaman cabe yang tidak diberi kompos. Sedangkan pada tanaman hias, kompos menjadikan tanaman hias semakin subur, segar dan warna daun semakin cerah.

### KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa sampah organik rumah tangga dapat dijadikan kompos yang memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh SNI.
2. Pembuatan kompos dari sampah organik rumah tangga dapat dipercepat dengan bantuan aktivator EM4 (*effective mikroorganisme 4*).
3. Kompos organik yang telah jadi dapat menyuburkan tanaman walaupun tanaman ditanam pada tanah gambut yang memiliki sifat miskin hara (kurang subur).

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. *Pengkajian dan Pengembangan teknologi Pengolahan Sampah dan Limbah Padat*. <http://www.bppt.go.id/>. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.
- Day, Jr. R.A., Al Underwood. 1992. *Analisa Kimia Kuantitatif. Edisi IV*. Jakarta: Erlangga.
- Graha, Rendra. *Pengaruh Penambahan Aktivator Efektif Mikroorganism EM-4 Pada Pembuatan Pupuk Organik Dari Komposting Tandan Kosong Kelapa Sawit Sisa Media Jamur Merang (Volvariella volvacea)*. ITS: Teknik Kimia. 14/03/2011.
- Gunam, Wayan; dkk. 2007. *Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Pupuk Kompos Dengan Bantuan Mikroorganism Di Desa Sibetan Karangasem*. Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana.
- Isroi. 2008. *Kompos*. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia Bogor.
- Kusmiati, Florentina dkk. 2003. *Pengaruh Kompos Dari Sampah Pasar Sebagai Substitusi Pupuk Anorganik Pada Tanaman Pakan*. Fakultas peternakan universitas Diponegoro.
- Novizan. 2005. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Nuryani, S.H.U. dan Susanto, R. 2002. *Pengaruh Sampah Kota Terhadap Hasil dan Tahanan Hara Lombok*. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 3 (1): 24-28.
- Prayitno, Syukur. 2009. *Studi Kandungan Nitrogen (N), Pospor (P), dan Kalium (K) Sludge dari Digester Gas BioTipe Balon*.
- Sulaiman, dkk. 2005. *Analisis Kimia Tanah, Air, dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah.
- Sriharti, Takiyah Salim. 2010. *Pemanfaatan Sampah Taman (Rumput-Rumputan) Untuk Pembuatan Kompos*. Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna LIPI.
- Suárez, Conde; et al. 2004. *Dairy Industry Sewage Sludge As A Fertilizer For An Acid Soil:A Laboratory Experiment With*

*Lolium Multiflorum L.* Spanish Journal of Agricultural Research (2004) 2 (3), 419-427. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Santiago de Compostela. Benigno Ledo, s/n. 27002 Lugo. Spai

*Use of Sewage Sludges and Composts in Forestry.* 2006. Corstorphine Road Edinburgh EH12 7AT. [www.forestry.gov.uk](http://www.forestry.gov.uk)

Venny Arnika, dkk. Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sisa Media Jamur

Merang (*Volvariella volvacea*) sebagai Pupuk Organik dengan Penambahan Aktivator *Effective Microorganism* EM-4. Laboratorium Pengolahan Limbah Industri-Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri, ITS, Surabaya.

Widiastuti, Happy; dkk. 2009. *Effectiveness of Decomposers For Paper Mill Sludge Composting As Raw Materials For Organic Fertilizer.*