

ANALYSIS OF N, P and K NUTRIANT CONTENT ON THE RESULTS OF COMPOSTING CAMPUS SOLIT WASTE WITH THE ADDITION OF EM-4 AS A BOOKLET DESIGN FOR SENIOR HIGH SCHOOL BIOLOGY SUBJECS

Fachrul Gunawan¹, Suwondo², Sri Wulandari³

Email: gunawanfachrul5@gmail.com, wondo_su@yahoo.co.id, sri.wulandari@lecturer.unri.ac.id
Phone: +6282230400677

*Study Program of Biology Education
Faculty of Teacher Training and Education
Riau University*

Abstract: *This study aims to determine the nutrient content of composting campus solid waste with the addition of EM-4 with 4 different composting techniques and to see better and more efficient composting techniques, as well as to produce a booklet design as teaching material in biology class XII semester SMA semester. II. This research was conducted at the Compost Shop of the Natural Science Laboratory for Biology Education FKIP, Riau University, consisting of two stages, namely experimentation and booklet design which were carried out in October-December 2020. Experiments using 4 different composting techniques. The treatment given was in the form of giving EM-4 solution. The composting techniques used include: drum technique, takakura technique, bokhasi technique and hollow brick technique. The parameters measured included the nutrient content of C / N, N, P and K ratios. The results showed that differences in composting techniques for campus solid waste also had an effect on the resulting nutrient content, the C / N ratio in composting results had reached the SNI value for the C / ratio. Those who reached SNI were drum technique 15.58, takakura technique 18.71, bokhasi technique 13.02 and hollow brick technique 17.73. The N nutrient content in the composting results, the bokhasi composting technique was higher than the other techniques, namely 1.40%, the P nutrient content of the drum composting technique was higher than the other techniques, namely 0.23%, while the highest K nutrient content was the bokhasi composting technique. that is 0.24%. The experimental results are used for the design of the booklet as teaching material on waste treatment materials for Biology subjects in class XII SMA.*

Key Words: *Booklet, composting, waste, EM-4*

ANALISIS KANDUNGAN UNSUR HARA N, P dan K PADA HASIL PENGOMPOSAN LIMBAH PADAT KAMPUS DENGAN PENAMBAHAN EM-4 SEBAGAI RANCANGAN *BOOKLET* MATAPELAJARAN BIOLOGI SMA

Fachrul Gunawan¹, Suwondo², Sri Wulandari³

Email: gunawanfachrul5@gmail.com, wondo_su@yahoo.co.id, sri.wulandari@lecturer.unri.ac.id

Telp : +6282230400677

Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan unsur hara hasil pengomposan limbah padat kampus dengan penambahan EM-4 dengan 4 perbedaan teknik pengomposan dan melihat teknik pengomposan yang lebih baik dan efisien, serta menghasilkan rancangan *booklet* sebagai bahan ajar pada mata pelajaran biologi kelas XII SMA semester II. Penelitian ini dilakukan di Warung Kompos Laboratorium Alam Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau, yang dilaksanakan pada bulan Oktober-Desember 2020. Eksperimen dengan menggunakan 4 teknik pengomposan yang berbeda. Perlakuan yang diberikan berupa pemberian larutan EM-4. Teknik pengomposan yang digunakan diantaranya : teknik drum, teknik takakura, teknik bokhasi dan teknik bata berongga. Parameter yang diukur meliputi kandungan unsur hara rasio C/N, N, P dan K. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan teknik pengomposan limbah padat kampus juga berpengaruh pada kandungan hara yang dihasilkan, rasio C/N pada hasil pengomposan telah mencapai nilai SNI rasio C/N telah mencapai SNI yaitu teknik drum 15,58, teknik takakura 18,71, teknik bokhasi 13,02 dan teknik bata berongga 17,73. Kandungan hara N pada hasil pengomposan, teknik pengomposan bokhasi lebih tinggi dari pada teknik lainnya yaitu 1,40%, kandungan hara P teknik pengomposan drum lebih tinggi dari pada teknik lainnya yaitu 0,23%, sedangkan kandungan hara K yang tertinggi adalah teknik pengomposan bokhasi yaitu 0,24%.

Kata Kunci: Pengomposan, limbah, EM-4

PENDAHULUAN

Universitas Riau (UNRI) adalah salah satu kampus perguruan tinggi di Provinsi Riau, memiliki Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang cukup luas dan memiliki program *Green Campus* yang akan berkomitmen terhadap penghijauan dan keberlanjutan lingkungan. Lingkungan yang luas dan jumlah mahasiswa yang banyak membuat aktivitas yang terjadi juga beragam, seperti aktivitas alami yang terjadi di alam maupun aktivitas yang dilakukan oleh manusia, beragam aktivitas yang terjadi di lingkungan kampus tersebut akan menghasilkan berbagai jenis limbah.

Pengendalian limbah di kampus UNRI masih membuang limbah ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA), bahkan limbah ini ada yang dibakar pada beberapa lokasi di sekitaran kampus UNRI. Limbah tersebut belum ada pengelolaan lebih lanjut. Menurut Subagyo (2008) salah satu pengelolaan limbah yang dapat dimanfaatkan adalah menjadi pupuk kompos. Kompos merupakan pupuk yang berasal dari sisa-sisa bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisik dan struktur tanah, meningkatkan daya menahan air, kimia tanah dan biologi tanah (Rukhmana 2007). Bahan-bahan organik khususnya daun kering yang terdapat di lingkungan kampus UNRI dapat diolah menjadi kompos, pengomposan adalah suatu proses dekomposisi yang dilakukan oleh agen dekomposer (*bakteria, actinomycetes*, fungi, dan organisme tanah) terhadap buangan organik yang mudah terurai.

Unsur hara makro N, P dan K mempunyai peran yang sangat penting terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman, dimana ketiga unsur ini saling berinteraksi satu sama lain dalam menunjang pertumbuhan tanaman dan diperlukan dalam jumlah yang lebih banyak dari pada unsur yang lainnya. Dan rasio C/N hal yang harus sangat diperhatikan dalam proses pengomposan. Pada penelitian Happy Mulyani *et al* (2018) hasil pengomposan jerami padi dan vinasse mendapatkan kandungan unsur hara makro yang sesuai dengan standar BSN dengan kadar N 0,96%, P 0,74% dan K 1,6%.

Pengomposan limbah, banyak teknik yang bisa diterapkan untuk proses pengomposan seperti teknik bata berongga, menggunakan bangunan permanen dengan dinding tersusun bata yang dibuat berongga. Teknik drum, menggunakan drum yang akan menghasilkan kompos padat dan cair. Teknik keranjang takakura, menggunakan keranjang atau bambu yang disusun menyerupai keranjang. Dan teknik bokhasi, Menggunakan terpal untuk membungkus kompos. diantara 4 teknik tersebut memiliki perbedaan prosedur dalam pengomposan. Penerapan teknik ini untuk melihat kualitas hasil kompos dari teknik mana yang lebih baik dan efektif.

Penambahan dekomposer telah umum dilakukan pada pengomposan EM-4 salah satunya *Effective Microorganism-4* (EM4) adalah kultur campuran dari berbagai mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman (M. C. Manuputty, *et al* 2012). EM-4 yang mengandung mikroorganisme pengurai sangat membantu untuk mempercepat proses pengomposan. Mikroorganisme yang terdapat pada EM-4 akan menjadikan limbah organik sebagai sumber nutrisi, sehingga limbah cepat terurai dan menjadi kompos.

Kandungan hasil komposting harus memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN). Kadar minimum yang harus dimiliki oleh kompos sehingga kompos itu layak digunakan sebagai pupuk organik dan bisa diaplikasikan pada tanaman yang ditetapkan pada Standar Nasional Indonesia (SNI). Standar ini dirujuk dari spesifikasi kompos sampah organik domestik yang diatur

pada SNI : 19-7030-2004. Standar ini akan disandingkan dengan hasil penelitian untuk melihat teknik komposting manakah yang lebih Baik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Warung Kompos Laboratorium Alam Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober-Desember 2020.

Penelitian lapangan dilakukan dengan metode eksperimen dengan menggunakan 4 teknik pengomposan yang berbeda yaitu teknik drum, teknik takakura, teknik bokhasi dan teknik bata berongga. Perlakuan yang diberikan yaitu penambahan EM-4 sebagai dekomposer. Pemanfaatan limbah padat kampus ini terdiridari daun-daunan kering dan potongan rumput yang ada di lingkungan kampus Universitas Riau.

Adapun parameter yang diukur pada penelitian ini ada parameter utama dan parameter pendukung. Parameter utama diantaranya :

Rasio C/N:

Perhitungan rasio C/N dilakukan setelah perhitungan kadar C dan N selesai dilakukan. Dengan menghitung selisih perbandingan antara Nilai C dan N maka didapat Rasio C/N kompos.

Kandungan Nitrogen:

$$\text{Kadar N (\%)} = (A \text{ ml} - A1 \text{ ml}) \times 0,05 \times 14 \times 100 \text{ mg contoh-1} \times \text{fk}$$

Keterangan :

A ml = ml titran untuk contoh

A1 ml = ml titran untuk blanko

fk = faktor koreksi kadar air = $100/(100 - \% \text{ kadar air})$

(Balai penelitian tanah 2005).

Kandungan Phosfor:

$$\text{Kadar P (\%)} = \frac{\text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak} \times 1.000 \text{ ml-1} \times 100 \text{ mg contoh-1} \times \text{fp} \times 31/95}{\text{x fk}}$$

Keterangan :

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva regresi hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikurangi blanko.

fp = faktor pengenceran (bila ada)

fk = faktor koreksi kadar air = $100/(100 - \% \text{ kadar air})$

(Balai penelitian tanah 2005).

Kandungan Kalium:

$$\text{Kadar K (\%)} = \text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak} \times 1.000 \text{ ml}^{-1} \times 100 \text{ mg contoh}^{-1} \times \text{fp} \times \text{fk}$$

Keterangan:

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva regresi hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikurangi blanko.

fp = faktor pengenceran (bila ada)

fk = faktor koreksi kadar air = $100 / (100 - \% \text{ kadar air})$

(Balai penelitian tanah 2005).

Kandungan Karbon:

$$\text{Kadar C (\%)} = \text{ppm kurva} \times 100 / \text{mg contoh} \times \text{fk}$$

Keterangan:

Ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva regresi hubungan antar kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikurangi blanko.

Fk = faktor koreksi kadar air = $100 / (100 - \% \text{ kadar air})$

(Balai penelitian tanah 2005).

Adapun parameter pendukung pada penelitian ini adalah Suhu yang diukur setiap 5 hari sekali selama 40 hari menggunakan *thermometer*, Kelembaban yang diukur setiap 5 hari sekali selama 40 hari menggunakan *hygrometer* dan pH yang diukur setiap 1 minggu sekali selama 40 hari menggunakan *soil tester*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Unsur hara Rasio C/N, N , P dan K

Unsur hara N, P dan K merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tumbuhan dalam jumlah yang lebih banyak dari pada unsur lainnya. Analisis unsur hara N, P dan K dari 4 teknik pengomposan yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Unsur Hara N, P dan K Pada Hasil kompos berdasarkan Teknik Pengomposan Limbah Padat Kampus Universitas Riau.

Unsur Hara	SNI	Satuan	Teknik Pengomposan			
			Drum	Takakura	Bokhasi	Bata Berongga
Rasio C/N	10-20		15,58	18,71	13,02	17,73
Nitrogen	0,40	%	1,12	0,90	1,40	0,92
Phosfor	0,10	%	0,23	0,16	0,19	0,16
Kalium	0,20	%	0,21	0,19	0,24	0,17

Berdasarkan tabel 1 rasio C/N kompos limbah padat kampus Universitas Riau terlihat bahwa teknik pengomposan Takakura lebih tinggi dibandingkan dengan teknik pengomposan lainnya yaitu 18,71, sedangkan yang terendah terlihat pada teknik pengomposan Bokhasi 13,02. Hal ini menunjukkan bahwa teknik pengomposan takakura lebih baik, karena mendekati nilai maksimal yang ditetapkan SNI yaitu 20. Tabel diatas menunjukkan bahwa Nilai rasio C/N hasil pengomposan limbah padat kampus dari 4 teknik sudah memenuhi standar SNI yaitu mininimal 10 dan maksimal 20, teknik pengomposan Bata berongga dengan hasil 17,73 dan teknik pengomposan Drum 15,58.

Awal pengomposan harus diperhatikan rasio C/N dari dahan yang digunakan, daun kering pada penelitian ini yang memiliki rasio C/N yang cukup tinggi menjadi suatu kendala dalam proses penguraian bahan organik, hal ini diimbangi dengan potongan rumput yang masih hijau dan pencacahan limbah dengan ukuran 3-5 cm untuk mempercepat penguraian limbah. Menurut Suria Darma *et al* (2020), Pembuatan kompos dari bahan dengan rasio C/N tinggi seperti dedaunan kering, ranting dan kayu, harus dicampur dengan bahan-bahan yang ber-rasio C/N rendah; lumpur, pangkasan daun, pangkasan rumput, bahan hijauan yang mengandung Nitrogen; atau dapat diganti dengan pupuk organik.

Dilakukan pengaturan kelembaban dengan melakukan penyiraman pada timbunan kompos dan juga dilakukan pengadukan setiap 5 hari sekali agar mikroorganisme tetap beraktivitas dan adanya pertukaran oksigen didalam timbunan kompos. Tingginya aktivitas mikroorganisme dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik, sehingga C-organik akan berkurang (akibat pelepasan karbondioksida dan dekomposisi bahan organik) sementara kadar N-total mengalami peningkatan sehingga rasio C/N akan berkurang, semakin tinggi kandungan N-total yang terbentuk akan menyebabkan terjadi penurunan rasio C/N. Proses pengomposan dengan penambahan mikroorganisme, memperkecil ukuran limbah, pengontrolan suhu dan kelembaban (dengan cara pengadukan), dapat menurunkan rasio C/N. Perlu dicatat bahwa nitrogen memainkan peran penting dalam sistesis protein mikroorganisme dan bahan yang dapat dibuat kompos harus memiliki rasio C/N yang optimal untuk melakukan proses pengomposan yang benar (M, Toledo *et al* 2020).

Berdasarkan Tabel 4.2 hasil pengomposan limbah padat kampus Universitas Riau yang memiliki kandungan N terendah terlihat pada teknik takakura dengan nilai N sebesar 0,90%, sedangkan nilai N pada teknik pengomposan bokhasi terlihat lebih tinggi dari teknik pengomposan lainnya yaitu 1,40%, sedangkan 2 teknik lainnya yaitu teknik drum memiliki nilai N sebesar 1,12% dan teknik bata berongga 0,92%. Kadar N pada hasil pengomposan yang terlihat pada masing-masing teknik pengomposan sudah mencapai standar kadar N yang telah ditetapkan oleh SNI yaitu minimal 0,40%, hal ini menunjukkan bahwa teknik pengomposan Drum lebih baik dari pada teknik pengomposan lainnya pada parameter Nitrogen.

Unsur N pada hasil penelitian menunjukkan telah mencapai angka minimum yang telah ditetapkan oleh SNI, Standarisasi Nasional kadar N pada pupuk kompos agar dapat digunakan pada tanaman adalah minimal 0.40%. Sesuai dengan penelitian Trisna Afriadi Muhammad *et al* (2017) tentang pengomposan daun kering dan kotoran kambing yang menunjukkan Nilai N-total mengalami peningkatan selama proses pengomposan dan pada akhir pengomposan nilai N-total pada masing-masing variasi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dimana nilai N daun kering pada awal

pengomposan adalah 0,75%. Tersedianya nitrogen dalam pupuk kompos ini karena terjadi proses dekomposisi bahan organik yang dilakukan oleh mikroorganisme.

Selain memiliki kandungan hara N yang lebih baik dari pada teknik pengomposan lainnya, teknik pengomposan bokhasi juga efektif dalam penguraian dibandingkan 3 teknik pengomposan lainnya karena teknik pengomposan bokhasi merupakan pengomposan anaerob sehingga suhu dan kelembabannya lebih terjaga. Menurut penelitian Cacio Luiz Boechat *et al* (2013) Kompos Bokashi Fermentasi dengan EM-4 terbukti dapat meningkat dan mempercepat degradasi sampah organik, efek positif Bokashi pada mineralisasi N bersih dan evolusi kesuburan tanah. Secara keseluruhan 4 teknik pengomposan menghasilkan kompos limbah padat kampus Universitas Riau dengan kadar N yang dihasilkan telah mencapai nilai minimum yang telah ditetapkan oleh BSN.

Tabel 4.2 juga memperlihatkan kadar P pada masing-masing teknik pengomposan. Teknik Drum terlihat memiliki nilai P lebih tinggi dari pada teknik pengomposan lainnya yaitu 0,23%, sedangkan teknik pengomposan Takakura dan Bata berongga terlihat paling rendah dari teknik pengomposan lainnya yaitu 0,16% dan teknik Bokhasi memiliki kandungan P sebesar 0,19%. Kandungan P pada hasil masing-masing teknik pengomposan bahan organik kampus sudah mencapai standar yang telah ditetapkan oleh SNI yaitu 0,10%, hal ini menunjukkan teknik pengomposan Drum lebih baik dari pada teknik pengomposan lainnya pada parameter Fosfor.

Penambahan EM-4 juga salah satu faktor meningkatnya kadar hara P, EM-4 juga menambah mikroorganisme yang akan menguraikan dan merombak hara yang ada pada limbah menjadi meningkat. Hal ini sesuai dengan penelitian Siti Aminah Ab Muttalib (2016), Fosfor dan karbon organik juga lebih tinggi pada kompos yang diberi EM 1,8% dan 5,4% dibandingkan dengan kompos non-EM 1,2% dan 5,0%. Walaupun unsur P di tanah sudah banyak, namun tanaman masih bisa mengalami kekurangan, karena sebagian besar unsur P terikat secara kimia oleh unsur lain sehingga menjadi senyawa yang sukar terlarut dalam air. Kadar nilai P pada hasil penelitian dari 4 teknik yang dilakukan menunjukkan nilai yang tinggi, dan secara keseluruhan telah mencapai standar SNI yang menetapkan nilai P minimum pada pupuk kompos adalah 0.10.

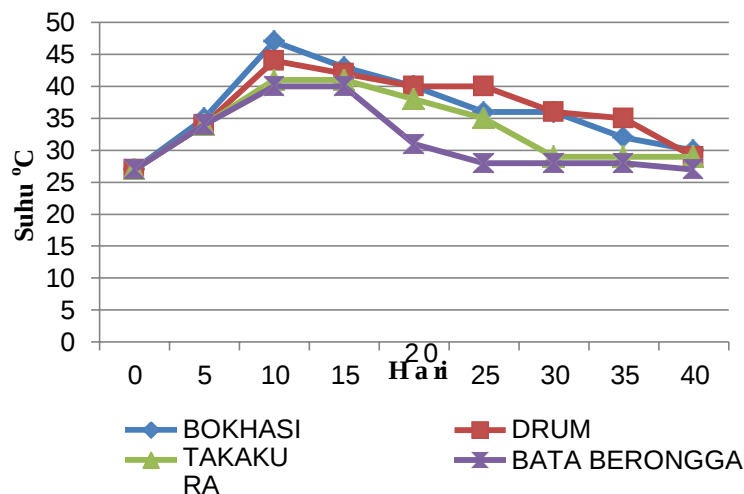
Tabel 4.2 juga menyajikan kandungan unsur K hasil pengomposan pada masing-masing teknik pengomposan limbah padat kampus. Terlihat bahwa teknik Bata berongga memiliki kandungan K lebih tinggi dari pada teknik pengomposan lainnya yaitu 0,17%, sedangkan teknik pengomposan Bokhasi memiliki kandungan K lebih tinggi dari pada teknik lainnya yaitu 0,24%, selanjutnya Teknik Drum 0,21% dan teknik Takakura 0,19%. Kandungan unsur K pada teknik Bata berongga dan teknik Takakura belum mencapai standar yang ditetapkan oleh SNI yaitu 0,20%, sedangkan teknik pengomposan Bokhasi dan teknik Drum sudah mencapai standar. Hal ini menunjukkan bahwa teknik pengomposan Bokhasi lebih baik dari pada teknik lainnya pada parameter Kalium.

Waktu yang digunakan dalam proses pengomposan dalam penelitian ini yaitu selama 40 hari juga menjadi faktor peningkatan kadar hara K pada hasil pengomposan. Berdasarkan penelitian Hwang *et al* (2020) unsur kalium (K) dan beberapa unsur lainnya di semua perlakuan pada tahap awal (0 minggu) pengomposan hingga akhir (15 minggu) sangat meningkat 1,4-3,0 kali lipat dibandingkan dengan kompos awal. Sedangkan Penurunan nilai K-total terjadi karena kemungkinan adanya pencucian unsur K pada saat proses pengomposan atau perlindungan (Syakir, *et al.*, 2009). Secara keseluruhan unsur hara K pada hasil penelitian dari 4 teknik pengomposan yang

dilakukan sudah melebihi nilai yang telah ditetapkan oleh SNI yaitu 0,20% sebagai nilai minimum yang harus dimiliki oleh pupuk kompos agar bisa diaplikasikan kepada tanaman.

Analisis kandungan rasio C/N, N, P dan K pada hasil pengomposan limbah padat kampus, dapat dilihat dari nilai rata-rata pada masing-masing teknik pengomposan bahwa teknik bokhasi lebih unggul dari pada teknik yang lainnya. Hal ini juga berpengaruh pada teknik pengomposannya yaitu Bokhasi menggunakan pengomposan dengan cara anaerobik sedangkan teknik pengomposan lainnya menggunakan pengomposan aerobik dengan kadar oksigen yang masuk berbeda-beda.

Suhu



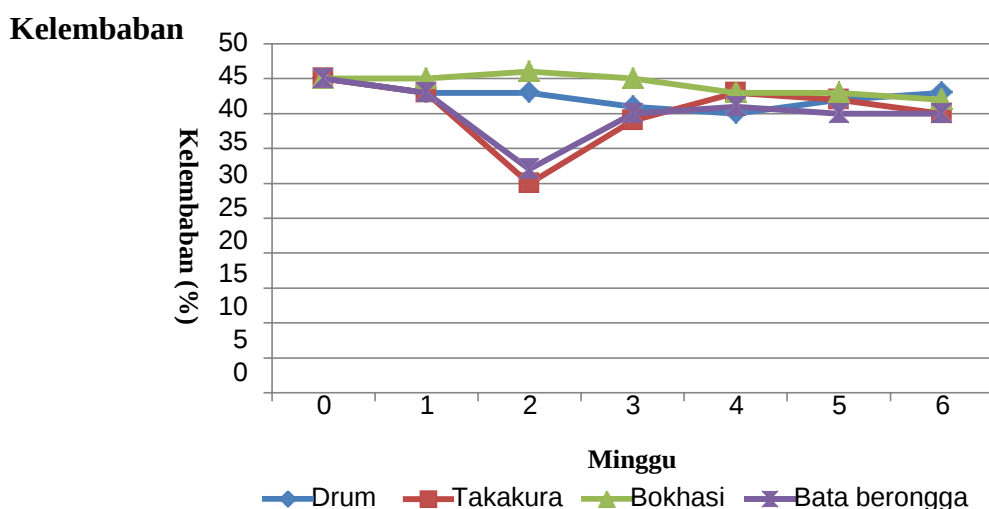
Gambar 1. Perubahan suhu kompos selama 40 hari proses pengomposan limbah padat kampus Universitas Riau

Berdasarkan Gambar 1 perubahan suhu timbunan kompos limbah padat kampus terlihat bahwa pada hari pertama suhu timbunan kompos pada masing-masing teknik pengomposan sama yaitu 27°C. Suhu timbunan kompos mengalami kenaikan tertinggi terlihat pada hari ke 10, terlihat teknik Bokhasi mengalami peningkatan suhu tertinggi dibandingkan teknik pengomposan lainnya yaitu 47°C, sedangkan teknik Drum 44°C, teknik Takakura 41 °C dan teknik Bata berongga 40°C. Pengukuran suhu pada hari ke 15 hingga akhir mengalami penurunan, pada pengukuran suhu timbunan kompos terakhir, teknik Bata berongga terlihat paling rendah dibandingkan teknik lainnya yaitu 27°C.

Perubahan suhu pada 10 hari pertama mengalami peningkatan yang menunjukkan bahwa aktivitas mikroba mulai bekerja maksimal dan proses pengomposan mulai berlangsung cukup baik. Tingginya suhu yang dicapai dalam fase ini tampaknya menjadi faktor terpenting dalam membunuh mikroorganisme yang sensitif terhadap panas (Z. Anwar *at all.* 2015). Tinggi dan banyaknya timbunan kompos juga berpengaruh pada suhu yang dihasilkan. Tingginya tumpukan kompos maka panas akan dengan mudah terisolasi didalam tumpukan. Teknik pengomposan bata berongga dan teknik takakura merupakan pengomposan aerob dengan suhu timbunan selama pengomposan lebih rendah dibandingkan dengan teknik bokhasi dan drum. Karena sirkulasi udara yang ada pada teknik bata berongga dan teknik takakura lebih besar dari pada dua teknik lainnya, selain itu jumlah timbunan kompos yang sedikit juga

mengakibatkan panas tidak terisolasi dengan baik, timbunan yang terlalu dangkal akan mudah untuk kehilangan panas karena bahan tidak cukup untuk menahan panas.

Penyiraman pada timbunan kompos juga mempengaruhi dari aktivitas mikroorganisme sebagai pengurai. Dengan bahan utama pembuatan kompos ini adalah daun kering dan potongan rumput, jika kelembaban timbunan kompos tidak terjaga, maka timbunan kompos akan lebih cepat kering dan dingin yang menandakan mikroorganisme tidak bekerja dengan baik. Menurut Nurtjahyani *et al* (2020) kondisi serasah daun yang digunakan sangat kering, hal inilah yang diduga menjadi penyebab lambatnya proses fermentas, serasah daun memiliki kandungan selulosa dan lignin yang tinggi terutama dengan kondisi yang sangat kering, sehingga mikroorganisme akan membutuhkan waktu yang lebih lama dalam proses penguraiannya

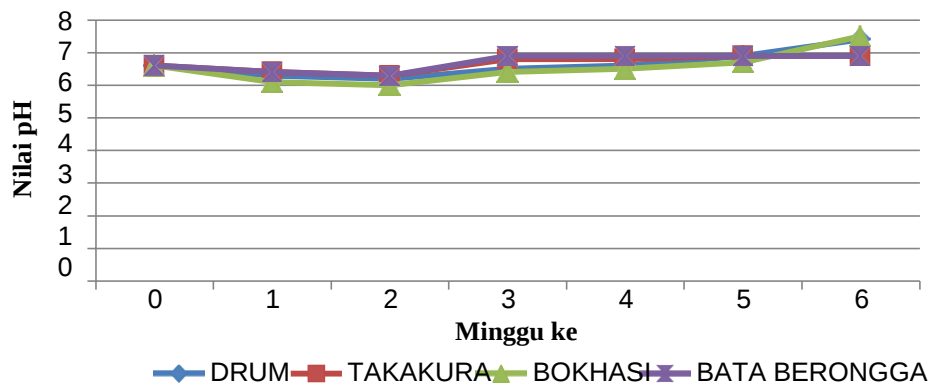


Gambar 2. Perubahan kelembaban timbunan kompos selama 40 hari pengomposan limbah padat kampus Universitas Riau.

Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat perubahan kelembaban timbunan kompos selama 40 hari pengomposan limbah padat kampus. Terlihat pada minggu ke 2 teknik Takakura dan Bata berongga mengalami penurunan yang signifikan hingga teknik Bata berongga mencapai 32% dan teknik Takakura 30%. Teknik Drum memiliki kelembaban tertinggi pada akhir pengukuran yaitu 46%, sedangkan teknik Bata berongga dan teknik Takakura memiliki kelembaban terendah pada akhir pengukuran yaitu 40% dan teknik Bokhasi pada akhir pengukuran memiliki kelembaban 42%.

Kelembaban pada hari pertama cukup tinggi akibat penyiraman cairan EM-4 pada awal perlakuan. Kelembaban kompos pada hari-hari berikutnya dapat dikendalikan dengan membalikkan tibunan kompos serta penyiraman agar kelembabannya terjaga. Namun pada minggu ke-2 teknik Bata berongga dan Takakura mengalami penurunan yang cukup jauh ini dikarenakan kurangnya penyiraman sebagai pengontrol kelembaban pada tumpukan kompos dan juga teknik bata berongga dan teknik takakura merupakan pengomposan aerob yang menggunakan sirkulasi udara yang banyak sehingga penguapan terjadi lebih cepat.

pH



Gambar 3. Perubahan pH kompos selama 40 hari pengomposan limbah padat kampus Universitas Riau

Gambar 3 perubahan pH kompos selama 40 hari pengomposan limbah padat kampus terlihat perubahan ke arah kestabilan pH kompos. Teknik pengomposan Bokhasi terlihat mengalami perubahan pH kompos hingga batas maksimal yang ditetapkan SNI yaitu 7,5, sedangkan teknik Takakuran dan Bata berongga terlihat memiliki pH terendah dari teknik lainnya namun masih mencapai batas yang ditetapkan SNI yaitu 6,9. Hal ini menunjukkan teknik pengomposan Bokhasi lebih baik dari pada teknik lainnya, karena mencapai nilai maksimum yang telah ditetapkan SNI.

Perubahan dengan pH awal timbunan kompos cenderung asam mengalami penurunan pH dibawah pH awal yaitu berkisar antar 6-6,3 ini merupakan indikasi yang jelas bahwa pembusukan timbunan kompos telah dimulai akibat penumpukan asam organik. Setelah minggu ke-3 pH mengalami kenaikan hingga akhir pengomposan adanya peningkatan nilai pH pada proses pengomposan disebabkan oleh terbentuknya NH_3 selama proses dekomposisi. Menurut Solmaz Aslanzadeh¹ (2019), peningkatan pH juga merupakan indikasi bahwa asam organik mulai dinetralkan. Aroma yang dihasilkan dari timbunan kompos ada kaitannya dengan pH timbunan, dari ke-4 teknik pengomposan yang ada, teknik bokhasi merupakan teknik pengomposan yang memiliki aroma busuk dari pada teknik pengomposan lainnya, ini juga disebabkan teknik bokhasi merupakan pengomposan anaerob. Menurut S Roslan (2019), ada hubungan antara produksi bau dan pH. Perubahan pH menyebabkan hilangnya N melalui penguapan amonia yang menyebabkan produksi masalah bau.

Diakhir pengomposan nilai pH yang tertinggi pada teknik bokhasi yaitu 7,5 dan terendah pada teknik takakura dan bata berongga yaitu 6,9 sedangkan teknik Drum memiliki nilai pH 7,4. Menurut Manohara B dan Belagali SL (2007), pH cenderung netral menjelang akhir proses pengomposan menunjukkan bahwa kompos yang matang akan memiliki pH netral sehingga tidak akan mempengaruhi pH tanah selama penggunaannya. Keempat teknik pengomposan memiliki nilai pH yang berkisar pada pH yang telah ditetapkan oleh SNI dan hampir sama dengan pH tanah.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan

Berdasarkan analisis hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa; Kandungan unsur hara hasil pengomposan limbah padat kampus Universitas Riau dengan pemberian bioaktivator EM-4 telah memenuhi SNI 19-7030-2004. Masing-masing teknik pengomposan memiliki keunggulan pada parameter tertentu. Teknik pengomposan drum dengan nilai N tertinggi 1,12%, pada parameter P, teknik drum juga memiliki nilai tertinggi 0,23% sedangkan nilai K yang tertinggi adalah teknik Bokhasi 0,24%.

Rekomendasi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka perlu dilakukan: Perlu dilakukan penelitian implimentasi terhadap pengaruh kandungan hara N, P dan K hasil komposting limbah padat kampus dengan penambahan EM-4 pada tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Cacio Luiz Boechat, Jorge Antonio Gonzaga Santos dan Adriana Maria de Aguiar Accioly. 2013. *Net mineralization nitrogen and soil chemical changes with application of organic wastes with 'Fermented Bokashi Compost. Acta Scientiarum. Agronomy*. v. 35(2). 257-264.
- Happy Mulyani, Irfandri, Rahmat Budi Nugroho. 2018. *Introduksi Teknologi Produksi Kompos dari Jerami Padi dan Vinasse. Abdimas* 22(1).
- Hyun Young Hwang, Seon Heon Kim, Myung Sook Kim, Seong Jin Park dan Chang Hoon Lee. 2020. *Co-composting of chicken manure with organic wastes: characterization of gases emissions and compost quality. The Korean Society For Applied Biological Chemistry*. 63:3
- M. C. Manuputty, A. Jacob dan J.P. Haumahu. 2012. *Pengaruh Efectuve Inoculant Promi dan EM4 Terhadap Laju Dekomposisi dan Kualitas Kompos Dari Sampah Kota Ambon. Agrologia. Ambon*. 1(2):143-151
- M. Toledo, MC Gutierrez, Pen A, JA Siles dan MA Martin. 2020. *Co-composting of chicken manure, alperujo, olive leaves/pruning and cereal straw at full-scale: Compost quality assessment and odour emission. Process Safety and Environmental Protection* 139 (2020) 362–370

- Manohara B dan Belagali SL.2007. *Characterization of Essential Nutrients and Heavy Metals during Municipal Solid Waste Composting. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*. Vol. 3, Issue 2.
- Rukmana, R. 2013. *Bertanam petai dan sawi*. Kanisius: Yogyakarta.
- Syakir, M., David Allorerung, Sumanto, dan Jati Purwani. 2009. *Dekomposisi Limbah Jarak Pagar dan Pemanfaatannya untuk Pupuk Organik*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan: Bogor
- Subagyo, Y. B. P. 2018. Ilmu Ternak Potong dan Kerja. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Suria Darma, Syamat Ramayana, Sadaruddin dan Bambang Suprianto. 2020. *Investigation of Organic C, N, P, K and C / N ratio of Fruit Plant Leaves to Organic Fertilizer Materials. Journal of Humid Tropical Agrotechnology*. 3(1):12-18.
- Siti Aminah Ab Muttalib, Sharifah Norkhadiah Syed Ismail, Sarva Mangala Praveena. 2016. *Application of Effective Microorganism (EM) in Food Waste Composting: A review. Asia Pacific Environmental and Occupational Health Journal*. Vol 2 (1)
- Solmaz Aslanzadeh, Katherine Kho, Irnayuli Sitepu. 2019. *An Evaluation of the Effect of Takakura and Effective Microorganisms (EM) as Bio Activators on the Final Compost Quality. International Conference on Chemical Engineering*. 742.
- S Roslan, A Z M Zahid, F Baharudin and J Kassim. 2019. *TakaFert: Biofertilizer of Leachate Sludge and Food Wastes by Takakura Composting. Earth and Environmental Science*. 685.
- Trisna Afriadi Muhammad, Badruz Zaman dan Purwono. 2017. Pengaruh Penambahan Pupuk Kotoran Kambing Terhadap Hasil Pengomposan Daun Kering di TPST UNDIP. *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol. 6, No. 3
- Yenie, E. (2fa008). Kelembaban dan suhu Kompos Sebagai Parameter yang Mempengaruhi Proses Pengomposan Pada Unit Pengomposan Rumbai. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 7(2): 58-61.
- Z. Anwar, M. Irshad, I. Fareed & A. Saleem. 2015. *Characterization and Recycling of Organic Waste after Co-Composting – A Review. Journal of Agricultural Science*. Vol. 7, No. 4