

## **Pengaruh Pengembalian Air Lindi dan Penambahan Jerami Padi pada Sampah Kota Organik dengan Sistem Pengomposan *Windrow***

**Anindita Farhani\***, AAAsmara, N W Yuwono, Suci Handayani  
Departemen Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada  
Jalan Flora, Bulaksumur, Yogyakarta 55281, Telp/Faks (0274) 548814  
Email: [sekdep-tanah.faperta@ugm.ac.id](mailto:sekdep-tanah.faperta@ugm.ac.id), [aninditahani@gmail.com](mailto:aninditahani@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Sampah kota organik dan jerami di Indonesia belum dimanfaatkan secara optimal meskipun sampah kota organik dan jerami di Indonesia jumlahnya melimpah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengembalian air lindi dan komposisi penambahan jerami terhadap pengomposan sampah kota organik sistem *windrow*. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor perlakuan yaitu pengembalian air lindi dan komposisi penambahan jerami antara lain kontrol, sampah kota organik:jerami padi (1:1), sampah kota organik:jerami padi (2:1), sampah kota organik:jerami padi (3:1), masing-masing dengan tiga ulangan. Parameter pengamatan meliputi suhu, kelembaban, pH, DHL, warna, bau, air lindi, kenampakan fisik, kadar air, penyusutan berat selama proses pengomposan, nisbah C/N, potensial redoks (ORP), dan kandungan hara (N, P, K). Hasil penelitian menunjukkan pengaruh pengembalian air lindi dan komposisi penambahan jerami berpengaruh nyata sampai sangat nyata terhadap kadar air kompos, penyusutan berat akhir kompos, nisbah C/N kompos, kadar C-organik dalam kompos, berat C-organik dalam kompos, kadar nitrogen total kompos, berat nitrogen dalam kompos, berat fosfor dalam kompos, berat kalium dalam kompos, pH air lindi, kadar fosfor air lindi kompos, dan kadar kalium air lindi kompos. Kondisi paling ideal pengomposan sistem *windrow* yaitu pengembalian air lindi dan komposisi penambahan jerami antara sampah organik berbanding jerami yaitu 1:1. Hal tersebut dibuktikan dengan penyusutan berat akhir kompos, kadar kalium kompos, kadar nitrogen air lindi kompos, dan kadar fosfor air lindi kompos yang paling optimal. Pada akhir proses pengomposan diperoleh nisbah C/N antara 15-19 dibandingkan dengan kontrol dengan nisbah C/N yaitu 22,40.

Kata kunci: Sistem *windrow*, sampah kota organik, jerami, air lindi, pengomposan.

## ABSTRACT

*Organic city waste and straw in Indonesia have not been used optimally even though organic city waste and straw in Indonesia is abundant. This research is aimed to determine the effect of reusing leachate and added composition of straw towards organic city waste composting using windrow system. The used experimental design was a completely randomized design (CRD), with treatment factors were reusing leachate and added composition of straw namely control, organic city waste:paddy straw (1:1), organic city waste:paddy straw (2:1), and organic city waste:paddy straw (3:1) repeated three times. Observed parameter were temperature, relative humidity, pH, electrical conductivity, color, smell, leachate, physical performance, water content, mass reduction during the composting process, C/N value, oxidation-reduction potential, nutrients (N, P, K). The result showed that the effect of reusing leachate and added composition of straw gave the significant effect on water content, final mass compost reduction, carbon content, nitrogen content, C/N value, organic carbon mass in compost, nitrogen mass in compost, phosphor mass in compost, potassium mass in compost, pH of the leachet, nitrogen content of the leachet, and phosphorus content of the leachet. The ideal condition for windrow composting system was reusing leachate with added composition of straw was 1:1. It was proven by final mass compost reduction, potassium content, nitrogen content of the leachet, and phosphorus content of the leachet in the most optimal condition. In the end of the composting process, obtained C/N value between 15-19 compare to the control treatment which the C/N value was 22,40.*

*Keywords: Windrow method, organic city waste, paddy straw, leachet, composting.*

## PENDAHULUAN

Seiring bertambahnya penduduk maka kegiatan masyarakat meningkat sehingga mengakibatkan semakin bertambahnya volume sampah. Sampah menjadi masalah hampir di semua negara. Volume sampah setiap tahunnya akan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di suatu negara. Peningkatan jumlah penduduk dan perubahan gaya hidup masyarakat akan sangat mempengaruhi volume sampah setiap harinya. Di Indonesia, contohnya yaitu Provinsi DKI Jakarta dalam satu hari dapat menghasilkan sampah sebesar 5.800-

6.000 ton sampah. Sedangkan di D.I.Yogyakarta, menurut (Surono, 2013) volume sampah tahun 2010 mencapai 300 ton per hari, sekarang menjadi 450 ton per hari yang berarti terjadi kenaikan sebanyak 150 ton per hari. Untuk tahun 2016, volume sampah mencapai 64 juta ton dalam setahun (Azhar, 2016).

Banyaknya sampah kota yang tidak dapat diangkut oleh truk sampah atau ditampung di TPA menjadikan sampah kota sebagai limbah yang dapat mencemari lingkungan dan menghasilkan bau yang tidak sedap. Hal ini menjadi dasar peneliti untuk melakukan penelitian terhadap sampah kota. Harapannya, dengan penelitian ini dapat mengetahui pengaruh pengembalian air lindi dan pengkayaan dengan penambahan jerami sehingga dapat menghasilkan kompos dengan kualitas baik dan membantu menyelesaikan permasalahan sampah kota di Indonesia, dan Yogyakarta khususnya.

Untuk meminimalisasi dampak dari timbunan sampah, perlu adanya pengelolaan yang baik. Salah satu sistem yang dapat diterapkan yaitu pengomposan sistem *windrow*. Sistem ini termasuk salah satu sistem yang paling murah dengan cara memanfaatkan sirkulasi udara secara alami. Akan tetapi masih diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai sistem *windrow* ini agar proses pengomposan berjalan lebih cepat.

Limbah pertanian berupa jerami padi merupakan potensi bahan baku lokal yang dapat diolah menjadi pupuk organik atau kompos. Pada saat panen limbah ini sangat berlimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal. Pemanfaatan jerami dalam kaitannya untuk menyediakan hara dan bahan organik tanah adalah merombaknya menjadi kompos. Rendemen kompos yang dibuat dari jerami kurang lebih 60% dari bobot awal jerami, sehingga kompos jerami yang bisa dihasilkan dalam satu lahan sawah adalah sebesar 4,11 ton/ha (BPTP Kaltim, 2011).

Secara kuantitas, rata-rata setiap 1 kg beras menghasilkan sekitar 1 sampai 1,5 kg jerami (Situmeang, 2010). Apabila mengacu pada data di atas dapat diperkirakan produksi jerami di Indonesia mencapai 64-96 juta ton per tahunnya. Menurut Soejono et al. (1988) jerami saat ini secara mayoritas (62%) dibakar oleh petani dan sisanya (38%) dimanfaatkan sebagai pakan ternak atau keperluan industri. Petani cenderung membakar jerami untuk mempercepat proses pembukaan lahan baru yang kemudian dilakukan proses penanaman padi kembali (Purwandaru, 2013). Akan tetapi, dengan membakar jerami maka kandungan unsur hara dalam jerami justru akan hilang. Lebih baik jika jerami dikomposkan sehingga unsur hara yang terkandung dalam jerami dapat dikembalikan ke tanah sebagai pupuk. Nisbah C/N awal jerami menurut Jusoh *et al.*, (2013) yaitu

61,30. Nilai rasio C/N ini termasuk tinggi sehingga perlu dikomposkan. Jika C/N masih berada diatas 20, maka nutrisi yang terkandung dalam kompos tidak dapat diserap oleh tanaman.

Pusat Inovasi Agroteknologi (PIAT) UGM sendiri telah menerapkan pengomposan sistem *windrow* belum lama ini. Percobaan lebih lanjut mengenai pengaruh pengembalian air lindi terhadap kecepatan pengomposan belum diuji coba lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengembalian air lindi terhadap kecepatan pengomposan. Selain itu, pengkayaan nutrisi kompos dengan penambahan jerami juga belum diuji coba sehingga bisa menghasilkan kompos dengan kualitas yang baik. Penelitian ini diharapkan akan dapat mengurangi volume sampah kota setiap harinya dan mengurangi pencemaran lingkungan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Desember 2016 di Pusat Inovasi Agroteknologi (PIAT) Universitas Gadjah Mada. Pelaksanaan pengomposan dilakukan di dalam ruangan semi terbuka milik Laboratorium Daur Ulang Sampah, PIAT, UGM. Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan antara lain sampah kota organik, jerami padi, bambu, kayu, dan starter. Starter yang digunakan yaitu EM4.

Percobaan ini disusun dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor perlakuan yaitu pengembalian air lindi dan komposisi penambahan jerami. Berikut adalah rancangan percobaan yang dilakukan pada penelitian ini.

- 1) A0B0 – Tanpa pengembalian air lindi dan tanpa penambahan jerami (kontrol)
- 2) A0B1 – Tanpa pengembalian air lindi dan penambahan jerami berbanding sampah organik dengan perbandingan 1:1
- 3) A0B2 – Tanpa pengembalian air lindi dan penambahan jerami berbanding sampah organik dengan perbandingan 1:2
- 4) A0B3 – Tanpa pengembalian air lindi dan penambahan jerami berbanding sampah organik dengan perbandingan 1:3
- 5) A1B1 – Dengan pengembalian air lindi dan penambahan jerami berbanding sampah organik dengan perbandingan 1:1
- 6) A1B2 – Dengan pengembalian air lindi dan penambahan jerami berbanding sampah organik dengan perbandingan 1:2

- 7) A1B3 – Dengan pengembalian air lindi dan penambahan jerami berbanding sampah organik dengan perbandingan 1:3

Setiap perlakuan dengan 3 (tiga) ulangan sehingga total unit sebanyak 21 sampel percobaan.

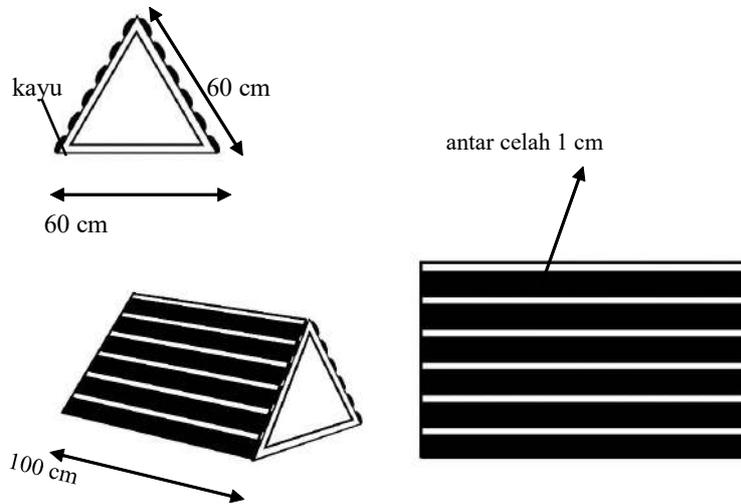
Pada penelitian ini kompos dan air lindi yang dihasilkan dianalisis di Laboratorium Tanah Umum dan Laboratorium Kimia Tanah dan Kesuburan Tanah Kuningan Departemen Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Data hasil percobaan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (*Analysis of Variance*). Apabila pengaruhnya beda nyata maka dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata.

## **Tahapan Pelaksanaan Penelitian**

### **Tahap Persiapan**

Persiapan yang dilakukan sebelum pembuatan kompos adalah sebagai berikut:

- a. Penyediaan starter  
Starter yang digunakan dalam penelitian ini adalah EM4. Starter dapat diperoleh di toko pertanian.
- b. Penyediaan bahan kompos  
Sebelum dilakukan pengomposan, maka harus dipersiapkan bahan kompos berupa sampah organik dan jerami padi. Sampah kota organik dipilah dari sampah kota anorganik. Sedangkan jerami padi diperoleh dari hasil panen padi di sawah. Komposisi di masing-masing bahan kompos sebagai berikut, campuran sampah kota organik dengan jerami padi sebanyak 0,852 m<sup>3</sup> untuk satu bangunan *windrow* sudah dalam kondisi berat kering mutlak. Perlakuan bahan awal sampah kota organik dan jerami padi sebelum digunakan sebagai bahan baku kompos yaitu dilakukan pemipihan dengan mesin *hummer* dan pencacahan dengan menggunakan alat pencacah yang sehingga menghasilkan ukuran yang berkisar antara 5-7 cm.
- c. Pembuatan bangunan *windrow*  
Pembuatan bangunan *windrow* dilakukan sebelum proses pengomposan, bangunan *windrow* yang dibuat memiliki bentuk segitiga sama sisi dengan ukuran panjang x lebar x tinggi yaitu 1 m x 0,6 m x 0,6 m dengan volume 0,156 m<sup>3</sup>.



Gambar 1. Bangunan segitiga *windrow*.

### Tahap Percobaan

Setelah bahan dan bangunan *windrow* disiapkan, selanjutnya adalah penyusunan tumpukan kompos sesuai perlakuan, yaitu:

- a. Pencampuran bahan kompos dengan starter.

Bahan kompos yang telah dihomogenkan dahulu sebelumnya disiramkan dengan 300 liter air hingga merata. Bahan kompos yang telah disiram air dicampurkan dengan starter yang berupa EM4. Sebanyak 1 liter starter dicampur dengan 1,5 liter ampas tebu kemudian dituangkan ke dalam 50 liter air. Campuran starter, ampas tebu, dan air ini disiramkan ke tumpukan kompos sebanyak 10 liter untuk masing-masing tumpukan kompos kemudian diaduk hingga merata. Pengadukan bahan baku kompos dilakukan secara manual dengan sebelumnya jerami yang akan diaduk disuwir secara manual terlebih dahulu. Jika hal ini tidak dilakukan maka jerami akan menggumpal dan tidak tercampur merata meskipun telah dipipihkan dan dicacah sebelumnya karena jerami mengandung banyak serat yang membuat jerami mudah menggumpal.

- b. Penyusunan tumpukan kompos.

Bahan kompos yang telah diberi starter dan telah diaduk rata disusun diatas bangunan rak pengomposan *windrow* sesuai dengan perlakuan masing-masing. Jumlah *windrow* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu



Gambar 2. Penyusunan tumpukan bahan baku kompos.

sebanyak 18 *windrow* ditambah perlakuan kontrol. Ketebalan tumpukan kompos yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 60 cm. Hal ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Dinasty (2016) yang menyatakan bahwa ketebalan 60 cm merupakan ketebalan optimum untuk tumpukan kompos dalam sistem pengomposan *windrow*.

c. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan pada pengomposan yaitu dengan mengukur suhu dan kelembaban udara *windrow* setiap dua hari. Menjaga kestabilan suhu dilakukan dengan pembalikan setiap 2 minggu sekali. Sedangkan untuk menjaga kelembaban dilakukan dengan penyiraman air lindi untuk perlakuan A1 sebanyak 37,5 liter setiap minggu. Air lindi ini ditampung di dalam saluran penampungan yang terpisah untuk setiap perlakuan. Untuk perlakuan A0 tidak disiram dengan air lindi.

### Tahap Pengamatan

Tahap pengamatan akan dibagi menjadi dua, yaitu pengamatan awal dan akhir serta pengamatan *series*. Pengamatan awal dan akhir hanya dilakukan dua kali yaitu pada awal dan akhir proses pengamatan. Sedangkan pengamatan *series* dilakukan secara berkala.

a. Pengamatan awal dan akhir (meliputi analisis laboratorium).

1. Kadar air

Kadar air diamati pada akhir pengomposan. Pengambilan sampel dilakukan setelah kompos dipanen. Kompos yang masih terlalu lembab diangin-anginkan semalam terlebih dahulu kemudian diambil 3 kg kompos yang dianggap mewakili dari setiap *windrow*. Kadar air dalam kompos diamati dengan cara pengeringan oven pada suhu 105°C selama semalam (16 jam).

2. Kemasaman (pH H<sub>2</sub>O)

Kemasaman (pH) diamati pada awal dan akhir pengamatan dengan menggunakan pH meter. Pengamatan pH dilakukan untuk kompos dan air lindi.

3. Warna

Warna kompos diamati pada awal dan akhir pengomposan. Apabila warna sudah coklat kehitam-hitaman berarti kompos sudah matang. Pengamatan warna dilakukan untuk kompos dan air lindi.

4. Nilai daya hantar listrik (DHL)

DHL kompos diamati pada awal dan akhir proses pengomposan. DHL diamati dengan menggunakan EC-meter.

5. Potensial redoks (ORP)

Potensial redoks diamati pada akhir proses pengomposan dengan menggunakan Eh meter. Pengamatan potensial redoks digunakan untuk air lindi.

6. Nisbah C/N

Kandungan C dianalisis dengan metode pengabuan kering (*muffle*) sedangkan kandungan N dianalisis dengan metode Kjeldahl.

7. Kandungan nutrisi

Kandungan nutrisi yang diamati yaitu:

- Kadar N menggunakan metode Kjeldahl dengan 2 tahapan yaitu destruksi dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dan destilasi. Pengamatan kadar N dilakukan untuk kompos dan air lindi yang dihasilkan.
- Kadar P menggunakan hasil destruksi yang diencerkan dan diberi pewarna P lalu dibaca dengan *spektrofotometer* yang sebelumnya telah dibuat deret standarnya terlebih dahulu. Pengamatan kadar P dilakukan untuk kompos dan air lindi.

- Kadar K menggunakan hasil destruksi yang diencerkan kemudian dibaca menggunakan *flamefotometer* yang sebelumnya telah dibuat deret standarnya terlebih dahulu. Pengamatan kadar K dilakukan untuk kompos dan air lindi.
- 8. Kandungan bahan organik  
Kandungan bahan organik dilakukan pengamatan pada awal dan akhir pengomposan menggunakan metode pengabuan kering (*muffle*).
- b. Pengamatan *series*
  1. Kelembaban  
Kelembaban udara di sekitar kompos diukur dengan meletakkan termohigrometer dibawah terowongan *windrow* selama beberapa menit hingga nilai kelembaban *windrow* terbaca. Pengamatan kelembaban ini dilakukan pada pukul 09.00 pagi setiap 2 hari sekali. Pengamatan kelembaban tidak hanya dilakukan untuk tumpukan *windrow* tetapi juga kelembaban udara di dalam ruangan.
  2. Suhu  
Suhu kompos diukur dengan meletakkan termometer pada tumpukan *windrow* dengan kedalaman 20 cm dari permukaan. Pengamatan suhu kompos dilakukan pada 3 titik, yaitu sisi kanan, kiri, dan atas. Pengamatan suhu ini dilakukan pada pukul 09.00 pagi setiap 2 hari sekali. Pengamatan suhu juga dilakukan untuk suhu udara dengan menggunakan *termohigrometer*.
  3. Kemasaman (pH H<sub>2</sub>O)  
Kemasaman (pH) kompos diamati dengan menggunakan pH meter rasio 1: 2,5 (1 kompos:2,5 bagian aquadest). pH kompos diamati setiap 7 hari sekali.
  4. Nilai daya hantar listrik (DHL)  
DHL (Daya Hantar Listrik) kompos diamati dengan menggunakan alat Ec-meter. DHL kompos diamati setiap 2 hari sekali.
  5. Warna  
Warna kompos diamati setiap 7 hari sekali. Apabila warna sudah coklat kehitam-hitaman berarti kompos sudah matang.
  6. Bau  
Aroma masing-masing tumpukan kompos diamati setiap 7 hari sekali. Pengamatan bau dilakukan secara manual dengan mencium bau kompos. Sebelumnya ditentukan tingkat bau dengan 4 *level* antara lain tidak bau, agak bau, bau, dan bau menyengat. Aroma kompos yang sudah matang mendekati bau tanah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Awal Bahan Baku Kompos

Pada penelitian ini, bahan baku kompos terdiri dari dua jenis yaitu sampah kota organik dan jerami. Berikut adalah karakteristik dari masing-masing bahan baku.

#### *Sampah Kota Organik*

Bahan baku kompos sampah kota organik berasal dari dua sumber yaitu TPS Purwo Berhati, Bayen, Sleman dan Pusat Inovasi Agroteknologi (PIAT) Universitas Gadjah Mada. Sampah kota organik yang dominan ditemukan di TPS antara lain sisa sayuran, kulit buah, dan dedaunan. Sampah kota organik yang berada di PIAT berasal dari sampah UGM. Sampah yang ditemukan dominan adalah dedaunan dan ranting pohon. , Bahan baku kompos yang berupa sampah kota organik dilakukan pengujian awal terlebih dahulu, sebelum dilakukan pengomposan di Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Parameter yang diukur adalah sebagai berikut.

#### *Jerami Padi*

Pada penelitian ini, jerami padi yang digunakan sebagai bahan baku kompos yaitu varietas IR 64 yang berasal dari Imogiri, Bantul, DIY. Jerami yang dicampurkan sebagai bahan baku kompos dalam penelitian ini berfungsi sebagai *enrichment* untuk memperkaya kandungan unsur hara dalam kompos. dilakukan pengomposan, bahan baku kompos yang berupa jerami padi dilakukan pengujian awal terlebih dahulu di Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Berikut adalah hasil pengujian awal jerami padi.

Tabel 1. Hasil uji laboratorium kandungan unsur hara sampah kota organik.

Parameter	Nilai
Kandungan air (%)	18,00
Kemasaman	5,74
DHL (mS/cm)	2,08
C-organik (%)	44,23
Kadar abu (%)	23,74
N total (%)	1,47
Nisbah C/N	30,09
P total (%)	0,54
K total (%)	1,94

Tabel 2. Hasil uji laboratorium kandungan unsur hara dalam jerami.

Parameter	Nilai
Kandungan air (%)	14,29
Kemasaman	8,09
DHL (mS/cm)	1
C-organik (%)	39,30
Kadar abu (%)	32,24
N total (%)	1,63
Nisbah C/N	24,11
P total (%)	0,52
K total (%)	2,98

Tabel 3. Persentase sebaran ukuran kompos matang pada berbagai perlakuan.

Perlakuan	< 0,5 (%)	0,5-≤ 2 mm (%)	> 2-≤ 5mm (%)	> 5-25 mm (%)	Total (%)
A0B1	3,47	9,70	56,58	30,25	100,00
A0B2	6,29	11,59	50,25	31,87	100,00
A0B3	4,65	10,15	58,06	27,15	100,00
A1B1	5,42	14,45	51,87	28,26	100,00
A1B2	5,75	10,88	52,92	30,45	100,00
A1B3	6,12	17,10	49,04	27,74	100,00
A0B0	5,75	11,13	58,32	24,81	100,00

## Kualitas Kompos yang Dihasilkan

### *Persentase Sebaran Ukuran*

Selama proses pengomposan berlangsung, bahan yang dikomposkan akan mengalami perubahan ukuran. Ukuran awal bahan baku kompos umumnya berbeda-beda. Untuk sampah kota organik berkisar antara 500-0,1 mm. jerami padi kisaran ukurannya lebih kecil yaitu 250-0,1 mm.

Dari Tabel 3, dapat diketahui bahwa sebaran ukuran terbanyak yaitu pada ukuran >2-≤5 mm dengan persentase antara 49,04-58,32% dari jumlah total kompos matang. Jumlah ini belum memenuhi standar Permentan No: 70/Permentan/SR.140/10/2011 yaitu minimum 80% untuk ukuran partikel 2-5 mm. Secara keseluruhan, sebaran ukuran kompos matang pada Tabel 4 jika dibandingkan dengan standar SNI, nilai ini telah memenuhi standar SNI No 19-7030-2004 yaitu ukuran kompos matang antara 0,55-25 mm.

### ***Penyusutan Berat Akhir***

Selama proses pengomposan akan terjadi penyusutan berat bahan kompos akhir dari berat awal. Perlakuan pengembalian air lindi dan penambahan jerami berpengaruh nyata terhadap penyusutan berat akhir kompos matang. Penyusutan berat pada Tabel 4 sudah dikoreksi dengan kadar lengas yang masih terkandung dalam kompos.

Penyusutan berat akhir kompos matang dari semua perlakuan masih sesuai dengan standar yang dikemukakan oleh Yuwono (2006) yaitu sekitar 50-70% dari berat awal. Nilai penyusutan berat akhir kompos pada semua perlakuan lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Dinasty (2016) yaitu sebesar 46,04%.

### ***Kadar Air***

Kadar air berpengaruh dalam mempercepat terjadinya perubahan dan penguraian bahan-bahan organik yang digunakan dalam pembuatan kompos. Perlakuan pengembalian air lindi dan penambahan jerami berpengaruh nyata terhadap kadar air kompos matang. Kadar air kompos matang pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Nilai kadar air kompos matang pada semua perlakuan telah memenuhi standar Permentan No: 70/Permentan/SR.140/10/2011 yaitu antara 15-25%. Nilai ini juga telah memenuhi standar SNI No 19-7030-2004 yaitu kadar air kompos matang <50%. Nilai kadar air kompos pada semua perlakuan lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Dinasty (2016) yaitu sebesar 43,06%.

Tabel 4. Penyusutan berat (%) kompos matang pada berbagai perlakuan.

Perlakuan	Penyusutan berat (%)
A0B0	38,95 c
A0B1	46,88 bc
A0B2	47,30 bc
A0B3	45,89 bc
A1B1	59,58 a
A1B2	49,15 b
A1B3	42,80 bc

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf signifikansi 5% dengan uji DMRT.

Tabel 5. Kadar air (%) kompos matang pada berbagai perlakuan.

Perlakuan	Kadar air (%)
A0B0	19,54 bc
A0B1	16,35 cd
A0B2	16,28 cd
A0B3	15,41 d
A1B1	22,64 ab
A1B2	24,30 a
A1B3	23,86 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf signifikansi 5% dengan uji DMRT.

Tabel 6. Kadar C-organik (%) kompos matang pada berbagai perlakuan.

Perlakuan	Kadar C-organik (%)
A0B0	29,83 a
A0B1	24,54 b
A0B2	22,43 b
A0B3	22,53 b
A1B1	22,44 b
A1B2	24,57 b
A1B3	24,45 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf signifikansi 5% dengan uji DMRT.

### ***Kadar C-organik***

Kadar C-organik kompos matang pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Perlakuan pengembalian air lindi dan penambahan jerami berpengaruh nyata terhadap kadar C-organik kompos matang. Secara keseluruhan, kandungan C-organik pada semua perlakuan sudah memenuhi standar Permentan No: 70/Permentan/SR.140/10/2011 yaitu minimal 15%. Nilai ini juga telah memenuhi SNI No 19-7030-2004 yaitu kandungan C-organik kompos matang antara 9,8-32%. Nilai kandungan C-organik pada semua perlakuan sedikit lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Dinasty (2016) yaitu sebesar 20,26%.

### ***Kadar N total***

Kadar nitrogen total kompos matang pada berbagai perlakuan dapat dilihat Tabel 7.

Perlakuan pengembalian air lindi dan penambahan jerami berpengaruh nyata terhadap kadar N-total kompos matang. Pada penelitian ini, kadar N-total kompos matang berkisar antara 1,13-1,67%. Kadar nitrogen pada berbagai perlakuan tersebut telah memenuhi syarat SNI No 19-7030-2004 minimum sebesar 0,40%. Nilai kandungan N-total pada semua perlakuan tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Dinasty (2016) yaitu sebesar 1,44%.

### ***Nisbah Karbon dan Nitrogen (C/N)***

Hasil analisis nisbah C/N kompos matang pada umur 5 minggu dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 7. Kadar N-total (%) kompos matang pada berbagai perlakuan.

Perlakuan	Kadar N-total (%)
A0B0	1,33 abc
A0B1	1,39 abc
A0B2	1,13 c
A0B3	1,19 bc
A1B1	1,45 abc
A1B2	1,67 a
A1B3	1,56 ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf signifikansi 5% dengan uji DMRT.

Tabel 8. Nisbah C/N kompos matang pada berbagai perlakuan.

Perlakuan	Nisbah C/N
A0B0	22,40 a
A0B1	17,81 bc
A0B2	19,82 ab
A0B3	19,83 ab
A1B1	15,62 cd
A1B2	14,82 d
A1B3	15,76 cd

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf signifikansi 5% dengan uji DMRT.

Perlakuan pengembalian air lindi dan penambahan jerami berpengaruh nyata terhadap nisbah C/N kompos matang. Nilai nisbah C/N akhir pada semua perlakuan (15-22) masih berada pada kisaran standar Permentan No: 70/Permentan/SR.140/10/2011 yaitu antara 15-25. Jika dibandingkan dengan syarat mutu kompos SNI No 19-7030-2004 yaitu nisbah C/N antara 10-20 nilai kompos pada perlakuan kontrol sedikit melebihi batas maksimum dengan nisbah C/N 22. Nisbah C/N pada semua perlakuan sedikit lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Dinasty (2016) yaitu sebesar 14,93%.

#### ***Kadar P total***

Hasil analisis kadar unsur hara fosfor kompos matang pada semua perlakuan dapat dilihat pada Tabel 9.

Perlakuan pengembalian air lindi dan penambahan jerami tidak berpengaruh nyata terhadap kadar P total kompos matang. Kadar fosfor pada berbagai perlakuan tersebut telah memenuhi syarat SNI no 19-7030-2004 minimum sebesar 0,10%. Kadar P total kompos matang pada semua perlakuan lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Dinasty (2016) yaitu sebesar 0,54%.

#### ***Kadar K total***

Hasil analisis kadar unsur hara K pada kompos matang pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 9. Kadar P total (%) kompos matang pada berbagai perlakuan.

Perlakuan	Kadar P total (%)
A0B0	0,38 a
A0B1	0,37 a
A0B2	0,36 a
A0B3	0,38 a
A1B1	0,39 a
A1B2	0,41 a
A1B3	0,44 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf signifikansi 5% dengan uji DMRT.

Tabel 10. Kadar K total (%) kompos matang pada berbagai perlakuan.

Perlakuan	Kadar K total (%)
A0B0	0,77 b
A0B1	1,05 ab
A0B2	0,86 b
A0B3	0,77 b
A1B1	1,25 a
A1B2	1,01 ab
A1B3	1,02 ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf signifikansi 5% dengan uji DMRT.

Perlakuan pengembalian air lindi dan penambahan jerami tidak berpengaruh nyata terhadap kadar K total kompos matang. Kandungan K kompos matang pada semua perlakuan berada pada kisaran 0,77-1,25%. Nilai ini telah memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI 19-7030-2004 yaitu minimum 0,20%. Kadar K total kompos matang pada semua perlakuan lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Dinasty (2016) yaitu sebesar 1,69%.

## Air Lindi

### *Warna dan Bau*

Warna dan bau air lindi dipengaruhi oleh kompos yang dihasilkan. Pada akhir proses pengomposan dilakukan pengamatan terhadap warna dan bau air lindi. Karakteristik air lindi berupa warna dan bau dapat dilihat pada Tabel 11.

Berdasarkan Tabel 11, dapat diketahui bahwa warna air lindi dari masing-masing perlakuan berbeda-beda. Hal ini dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan dalam proses pengomposan. Warna bahan baku sampah yang paling dominan akan mempengaruhi warna air lindi yang dihasilkan. bau yang dihasilkan oleh air lindi dipengaruhi oleh komposisi bahan baku yang dikomposkan. Tabel 11 dapat diketahui bahwa komposisi bahan baku kompos yang menghasilkan bau menyengat adalah kompos dengan bahan baku sampah organik berbanding jerami dengan perbandingan 3:1 (A0B3 dan A1B3). perlakuan lain dengan perbandingan sampah organik berbanding jerami dengan perbandingan 1:1 (A0B1 dan A1B1) dan 1:2 (A0B2 dan A1B2) menghasilkan air lindi yang bau.

Tabel 11. Warna dan bau air lindi yang dihasilkan.

No	Perlakuan	Warna	Deskripsi	Bau
1	A0B0	10 YR 3/6	<i>Dark Yellowish Brown</i>	Bau
2	A0B1	5 R 2.5/4	<i>Very Dusky Red</i>	Bau
3	A0B2	7.5 YR 3/4	<i>Dark Brown</i>	Bau
4	A0B3	2.5 YR 3/2	<i>Dusky Red</i>	Bau menyengat
5	A2B1	7.5 YR 4/4	<i>Brown</i>	Bau
6	A2B2	5 R 2.5/4	<i>Very Dusky Red</i>	Bau
7	A2B3	10 YR 2/2	<i>Very Dark Brown</i>	Bau menyengat

Tabel 12. Kemasaman air lindi kompos pada berbagai perlakuan.

Perlakuan	Kemasaman (pH) air lindi
A0B0	7,47 c
A0B1	7,66 bc
A0B2	7,51 c
A0B3	7,82 ab
A1B1	7,62 c
A1B2	7,61 c
A1B3	7,86 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf signifikansi 5% dengan uji DMRT.

### ***Derajat Kemasaman (pH)***

Derajat kemasaman (pH) air lindi kompos pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 12.

Perlakuan pengembalian air lindi dan penambahan jerami berpengaruh nyata terhadap pH air lindi kompos. Perlakuan penambahan jerami dengan perbandingan sampah berbanding jerami 3:1 (A0B3 dan A1B3) memiliki nilai pH tertinggi yaitu 7,82 dan 7,86 dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Perlakuan dengan pH terendah yaitu A0B0 (kontrol) tanpa penambahan jerami dan tanpa pengembalian air lindi dengan nilai pH 7,47. Hal ini dikarenakan pH awal jerami lebih tinggi dibandingkan sampah awal sehingga mempengaruhi pH air lindi hingga akhir proses pengomposan.

### **Potensial Redoks (ORP)**

Nilai potensial redoks air lindi pada berbagai macam perlakuan dapat dilihat pada Tabel 13.

Dari Tabel 13, dapat diketahui bahwa nilai potensial redoks semua perlakuan berada pada kondisi reduktif karena nilai Eh yang negatif. Menurut Ponnampetura (1978), nilai Eh yang tinggi dan positif menunjukkan kondisi oksidatif, sebaliknya nilai Eh yang rendah bahkan negatif menunjukkan kondisi reduktif. Nilai potensial redoks perlakuan A1B1, A1B2, dan A1B3 lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan A0B1, A0B2, dan A0B3 dan A0B0 (kontrol). Hal ini disebabkan perlakuan A1B1, A1B2, dan A1B3 diberi penyiraman air lindi setiap seminggu sekali, berbeda dengan perlakuan A0B1, A0B2, dan A0B3 dan A0B0 yang tidak disiram air lindi. Semakin banyak air lindi yang disiramkan maka akan semakin banyak kation-kation yang terlarut dan tertampung ke penampungan air lindi. Hal ini menyebabkan perlakuan A1B1, A1B2, dan A1B3 potensial redoksnya lebih rendah dibandingkan perlakuan A0B1, A0B2, dan A0B3 dan A0B0 yang tidak diberi penyiraman air lindi.

### **Kadar N total Air Lindi**

Kadar N total air lindi pada berbagai macam perlakuan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 13. Potensial redoks air lindi pada berbagai perlakuan.

Potensial Redoks	Perlakuan						
	A0B0	A0B1	A0B2	A0B3	A1B1	A1B2	A1B3
ORP (mV)	-43	-39.67	-40.33	-39	-52.67	-50.67	-67

Tabel 14. Kemasaman air lindi kompos pada berbagai perlakuan.

Perlakuan	Kadar N total air lindi (%)
A0B0	0,013 b
A0B1	0,04 a
A0B2	0,02 b
A0B3	0,017 b
A1B1	0,04 a
A1B2	0,03 ab
A1B3	0,02 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf signifikansi 5% dengan uji DMRT.

Perlakuan pengembalian air lindi dan penambahan jerami berpengaruh nyata terhadap kadar N-total air lindi. Pada penelitian ini, kadar N-total air lindi berkisar antara 0,040-0,017%. Kadar nitrogen pada berbagai perlakuan tersebut telah memenuhi *range* karakteristik kandungan N-total air lindi menurut Ali (2011) yaitu minimum 0,005% dan maksimum 0,5%.

#### ***Kadar P total Air Lindi***

Kadar P total air lindi pada berbagai macam perlakuan dapat dilihat pada Tabel 15.

Perlakuan pengembalian air lindi dan penambahan jerami berpengaruh nyata terhadap kadar P total air lindi. Perlakuan A1B1 memiliki kadar P total air lindi kompos matang tertinggi yaitu 2,93 mg/L. Kadar P total air lindi komposterendah yaitu pada perlakuan A0B3 sebesar 1,70 mg/L. Kadar fosfor pada berbagai perlakuan tersebut telah memenuhi *range* karakteristik kadar P total air lindi menurut Ali (2011) yaitu minimum 0,1 mg/L dan maksimum 30 mg/L.

#### ***Kadar K total Air Lindi***

Kadar K total air lindi pada berbagai macam perlakuan dapat dilihat pada Tabel 16.

Perlakuan pengembalian air lindi dan penambahan jerami tidak berpengaruh nyata terhadap kadar K total air lindi. Kadar K total air lindi tertinggi yaitu pada perlakuan A0B3 sebesar 0,070% sedangkan kadar K total air lindi terendah yaitu pada perlakuan A0B0 (kontrol) sebesar 0,040%. Kadar K air lindi pada semua perlakuan berada pada kisaran 0,040-0,070%. Nilai ini telah memenuhi *range* karakteristik kadar K total air lindi menurut Ali (2011) yaitu minimum 0,001% dan maksimum 0,25%.

Tabel 15. Kadar P total air lindi pada berbagai perlakuan.

Perlakuan	Kadar P total air lindi (mg/L)
A0B0	2,87 a
A0B1	2,20 bc
A0B2	2,00 c
A0B3	1,70 c
A1B1	2,93 a
A1B2	2,83 a
A1B3	2,67 ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf signifikansi 5% dengan uji DMRT.

Tabel 16. Kadar K total air lindi pada berbagai perlakuan.

Perlakuan	Kadar K total air lindi (%)
A0B0	0,04 c
A0B1	0,06 abc
A0B2	0,05 abc
A0B3	0,07 a
A1B1	0,07 ab
A1B2	0,06 abc
A1B3	0,05 bc

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf signifikansi 5% dengan uji DMRT.

## KESIMPULAN

Secara umum pengaruh pengembalian air lindi dan komposisi penambahan jerami berpengaruh nyata sampai sangat nyata terhadap kadar air kompos, penyusutan berat akhir kompos, nisbah C/N kompos, kadar C-organik dalam kompos, berat C-organik dalam kompos, kadar nitrogen total kompos, berat nitrogen dalam kompos, berat fosfor dalam kompos, dan berat kalium dalam kompos, pH air lindi, kadar fosfor air lindi kompos, dan kadar kalium air lindi kompos

Pengaruh pengembalian air lindi dan komposisi penambahan jerami memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap kadar fosfor kompos, kadar kalium kompos, dan kadar kalium air lindi kompos.

Berdasarkan hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa kondisi paling ideal untuk pengomposan sistem *windrow* yaitu pada perlakuan A1B1 dengan pengembalian air lindi dan komposisi penambahan jerami antara sampah organik berbanding jerami yaitu 1:1. Hal tersebut dibuktikan dengan penyusutan berat akhir kompos, kadar kalium kompos, kadar nitrogen air lindi kompos, dan kadar fosfor air lindi kompos yang paling optimal.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam pembuatan makalah ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Anjal Anie Asmara, M.Si. dan Bapak Nasih Widya Yuwono, S.P., M.P. selaku pembimbing dalam penelitian ini dan terimakasih kepada Bapak Ir. Suci Handayani, M.P. selaku penguji yang telah menguji dan memberikan masukan dalam penelitian ini serta kepada semua pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. (2011). Rembesar Air Lindi (Leachate) Dampak pada Tanaman Pangan dan Kesehatan. Surabaya: UPN Press.
- Azhar. (2016). Setelah Cina, Indonesia Tempati Posisi Kedua Penyumbang Sampah Terbesar di Dunia. Retrieved from National Geographic Indonesia: <http://nationalgeographic.co.id/berita/2016/07/setelah-cina-indonesia-tempati-posisi-kedua-penyumbang-sampah-terbesar-di-dunia>
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur. (2011). Pemanfaatan Limbah Pertanian (Jerami Padi) sebagai Bahan Organik. <http://kaltim.litbang.pertanian.go.id/ind/pdf/leaflet/tricholant.pdf>. [25 February 2016]
- Dinasty, D. I. (2016). Pengaruh Ketebalan dan Frekuensi Penyiraman Bahan Kompos terhadap Kecepatan Pengomposan Sampah Kota. Yogyakarta: Fakultas Pertanian, Skripsi Universitas Gadjah Mada.
- Jusoh, M. L., Manaf, L. A., & Latiff, P. A. (2013). Composting of rice straw with effective microorganisms (EM) and its influence on compost quality. *Iranian Journal of Environmental Health Science & Engineering*, 10-17.
- Purwandaru, Pandu (2013). Pemanfaatan Jerami untuk Produk Ramah Lingkungan UKM Melalui Proses Kempa. *Jurnal Teknik Lingkungan* 14(2): 83-88
- Ponnamperuma, F. (1978). *Electrochemical Changes in Submerg Soil*. Los Banos: IRRI.
- Situmeang, S.H. (2010). *Prospek Pengembangan Potensi Jerami di Indonesia*. Medan: Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Soejono, M., R. Utomo, Widyantoro. (1988). Peningkatan Nilai Nutrisi Jerami Dengan Berbagai Perlakuan. Dalam: M. Soejono, A. Musofie, R. Utomo, N.K. Wardhani, J.B. Schiere. *Limbah Pertanian Sebagai Pakan dan Manfaat Lainnya*. Bioconversion Project Second Workshop on Crop Residues for Feed and other Purpose.
- Surono, U. B. (2013). Berbagai metode konservasi sampah menjadi bahan bakar minyak. *Jurnal Teknik* 3, 32-40.
- Yuwono, T. (2006). Kecepatan dekomposisi dan kualitas kompos sampah organik. *Jurnal Inovasi Pertanian* 4, 116-123.