

EFEKTIVITAS DAN KUALITAS KOMPOS DENGAN METODE SELF TURNING COMPOSTER

*Effectiveness and Quality of Compost
using The Self-Turning Composter Method*

Sri Slamet Mulyati ¹*Nia Yuniarti Hasan ¹

¹ Poltekkes Kemenkes Bandung,
*E-mail:srislamet@staff.poltekkesbandung.ac.id

ABSTRACT

The Composting process is sometimes constrained due to aesthetic disturbances when doing the chopping and turning of the waste. There is an odor that starts to appear due to the decay process or the emergence of other waste-decomposing organisms. Self Turning Composter (STC) is a 3-layer compost reactor with the dimensions of 1 and 2 pxlxt = 40x40x30 cm reactor, while reactor 3 is a chopper as well as a turnover of waste. This TC is made of tripblocks and a steel plate as the base for each part. This Self Turning Composter will mix the waste, give it oxygen, turn the waste upside down as well as chop the waste into smaller pieces. The researcher aims to determine the quality and effectiveness of compost using STC with variations of waste turning. This study used an experimental method with a one-group design with only post-treatment measurements (One group posttest-only design). The results showed that once the waste reversal on the first day of composting and routine air injection every day, the mean value of Seed Germination was 85%. Reversal of waste every day, the mean value of Seed Germination is 91.6%, while the reversal of every 3 days the mean value of Seed Germination is 85%. Value of Seed Germination (SG) compost with Self Turning Composter (STC) tool in all treatments is > 80%, meaning that the compost is ripe and is not toxic (%). There is no difference in the quality of compost for the Seed Germination value from various frequencies of reversal with the STC tool. Inversion of compost with the STC tool once during enumeration but equipped with an aerated static pile is the most effective because the composting time is the fastest, yields a Seed Germination value > 80%, and a The CN ratio is close to the ideal value of compost SNI.

ABSTRAK

Proses komposting adakalanya terkendala karena alasan gangguan estetika saat melakukan proses pencacahan maupun pembalikan sampah. Adanya bau yang mulai muncul karena proses pembusukan ataupun mulai bermunculannya organisme pengurai sampah lainnya. *Self Turning Composter* (STC) merupakan reaktor kompos bersusun 3 dengan dimensi reaktor 1 dan 2 = 40x40x30 cm, sedangkan reaktor 3 berupa pencacah sekaligus pembalik sampah. *Self-Turning Composter* ini terbuat dari bahan *teak block* dan plat baja sebagai alas setiap bagiannya. *Self-Turning Composter* ini akan mencampur sampah, memberinya oksigen, membalikkan sampah sekaligus mencacah sampah menjadi bagian yang lebih kecil. Peneliti bertujuan untuk mengetahui kualitas dan perbedaan efektifitas kompos menggunakan *Self-Turning Composter* dengan variasi pembalikan sampah. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain satu kelompok dengan hanya pengukuran pasca perlakuan (*One group post-test-only design*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembalikan sampah sekali saja saat

hari pertama komposting dan injeksi udara rutin setiap harinya diperoleh nilai rerata *Seed Germination* sebesar 85%. Pembalikan sampah setiap hari diperoleh nilai rerata *Seed Germination* sebesar 91,6%, sedangkan pembalikan 3 hari sekali diperoleh nilai rerata *Seed Germination* sebesar 85%. Nilai *Seed Germination* (SG) kompos dengan alat *Self-Turning Composter* pada semua perlakuan adalah > 80%, artinya kompos sudah matang dan tidak bersifat toksik (%). Tidak ada perbedaan kualitas kompos untuk nilai *Seed Germination* dari berbagai frekuensi pembalikan dengan alat *Self-Turning Composter*. Pembalikan kompos dengan alat *Self-Turning Composter* sekali saja saat pencacahan namun dilengkapi dengan *aerated static pile* adalah yang paling efektif karena waktu kompostingnya tercepat, menghasilkan nilai *Seed Germination* > 80%, dan nilai *CN* rasionya mendekati nilai ideal SNI kompos.

Kata kunci: pembalikan, *Seed Germination*, *CN* rasio

Key words: *turning*, *Seed Germination*, *CN ratio*

PENDAHULUAN

Peningkatan proses aerasi merupakan salah satu teknik yang harus diperhatikan dalam komposting secara aerob. Teknik ini bertujuan untuk memberikan kecukupan oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme aerobik dalam menguraikan material organik. Termasuk ke dalam upaya peningkatan proses aerasi diantaranya adalah *turning* atau pembalikan sampah dan *improved aeration* atau meningkatkan aerasi. Desain rancangan alat merupakan hal penting dalam melakukan promosi kesehatan.¹

Pembalikan sampah akan berpengaruh pada kecepatan komposting. Waktu komposting yang dibutuhkan memakan waktu 5 bulan apabila dilakukan pembalikan hanya satu kali, 3 bulan apabila dilakukan pembalikan 3 kali, 2 minggu apabila rutin dilakukan pembalikan, dan 6-8 bulan apabila tanpa pembalikan.² Sebuah penelitian menunjukkan bahwa aerasi berpengaruh secara signifikan terhadap proses komposting, kehilangan Nitrogen, dan *Germination Index*. Variasi kecepatan aerasi yang digunakan adalah 0,2 L/menit/Kg, 0,05 L/menit/Kg, dan 0,1 L/menit/Kg.³ Penelitian lain menunjukkan bahwa kontrol waktu aerasi meningkatkan proses komposting. Penelitian ini menggunakan kontrol waktu aerasi

setiap 5 menit, jeda 15 menit dan dilakukan selama 3 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu aerasi yang konstan mempercepat proses pengomposan.⁴ Frekuensi pembalikan kompos pada kelembaban 50-60% setiap perlakuan menunjukkan adanya pengaruh yang bermakna terhadap parameter suhu, pH, total karbon, total nitrogen, dan berat benih selada yang ditanam pada kompos.⁵ Penelitian lain menunjukkan bahwa frekuensi pembalikan sampah pada *rotary drum* setiap 24 jam sekali menyebabkan suhu termofilik lebih lama hingga 58°C, peningkatan total nitrogen dan posfor. Kondisi ini mengindikasikan tingginya kandungan mineral kompos, sebaliknya nilai konduktivitas mengalami penurunan, dan ini mengindikasikan rendahnya toksisitas terhadap benih yang ditanam pada kompos tersebut.⁴ Uji kematangan kompos pada tanaman *Camellia oleifera* dengan frekuensi pembalikan setiap 7 hari sekali menunjukkan nilai tertinggi total nitrogen dan paling lamanya dicapai periode termofilik (>50°C) dibandingkan dengan perlakuan pembalikan lainnya.⁶

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain *One group posttest-only design*, yakni hanya melakukan pengukuran pasca

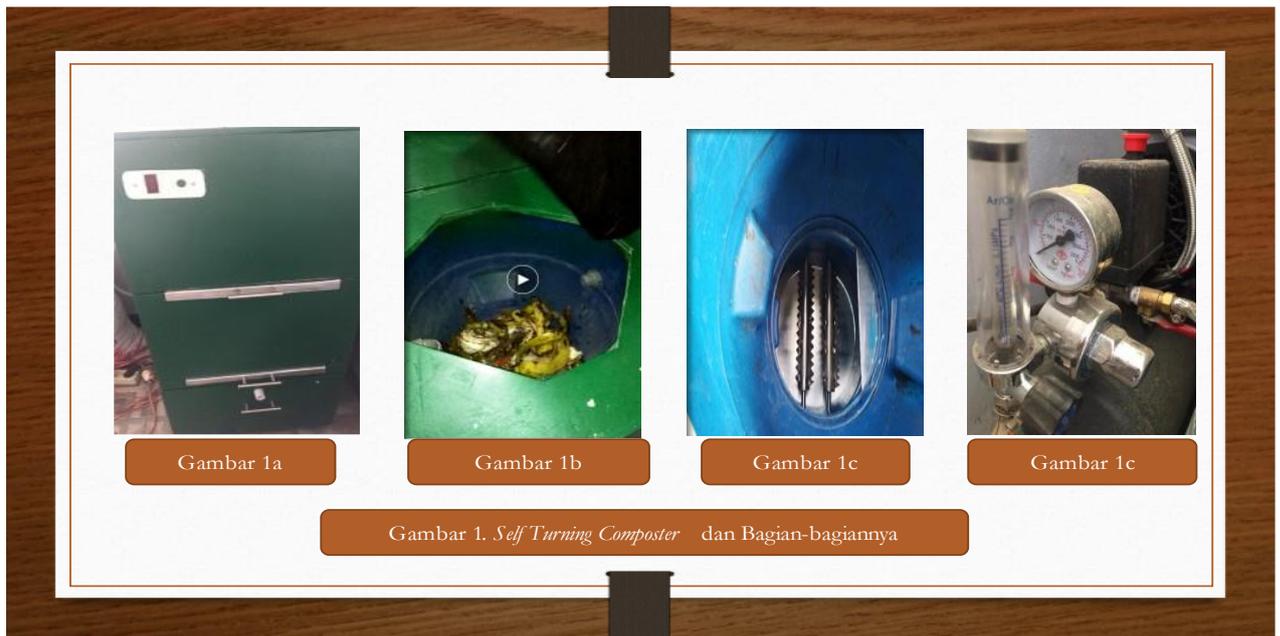
perlakuan saja. Populasi dalam penelitian ini adalah sejumlah kompos yang dihasilkan dengan menggunakan alat *Self Turning Composter*. Sampel adalah sebagian kompos yang diuji kualitasnya. Pengujian sampel meliputi parameter *Seed Germination* (SG), dan CN rasio.

Langkah-langkah dalam penelitian ini untuk perlakuan pertama adalah sebagai berikut ; 1) Kumpulkan sampah dapur dan masukkan ke dalam reaktor 1 sebagai tempat penyimpanan sampah, di dalamnya terpasang pipa berlubang untuk meningkatkan proses aerasi, 2) Sampah dapur dan serbuk gergaji dicampur dengan perbandingan 1:4, tambahkan mol nasi basi secukupnya, 3) Masukkan sampah dapur ke dalam reaktor 2 untuk dicacah dan campurkan dengan serbuk gergaji untuk mempermudah proses pencacahan sekaligus pembalikan sampah supaya tidak lengket pada alat, 4) Setelah sampah tercacah dengan halus, masukkan ke reaktor 3, 5) Injeksikan udara dengan menghidupkan kompresor pada kecepatan 3 L/menit setiap harinya selama 14 hari, selama 5 menit, 6) Amati kompos pada hari ke-14. Langkah-langkah untuk perlakuan 2 adalah sebagai berikut ; 1) Sampah yang sudah ditampung dalam reaktor 1 dimasukkan ke dalam reaktor 2 untuk dicacah sekaligus dibolak-balik, tambahkan serbuk gergaji sebelumnya dengan rasio yang sama pada perlakuan 1, 2) Tambahkan mol nasi basi secukupnya pada hari pertama saat membolak-balikan sampah dalam reaktor 2, 3) Lakukan pembalikan sampah pada reaktor 2 setiap hari sampai 14 hari sampai kompos pada reaktor 3 sebelumnya matang, 4) Masukkan sampah ke dalam reaktor 3 dan biarkan selama 14 hari tanpa injeksi udara, hanya mengandalkan pipa berlubang pada reaktor 3 atau *passively aerated*, 5) Amati kompos pada hari ke-14. Selanjutnya langkah-langkah untuk

perlakuan 3 adalah sebagai berikut ; 1) Sampah yang sudah ditampung dalam reaktor 1 dimasukkan ke dalam reaktor 2 untuk dicacah sekaligus dibolak-balik, tambahkan serbuk gergaji sebelumnya dengan rasio yang sama pada perlakuan 1, 2) Tambahkan mol nasi basi secukupnya pada hari pertama saat membolak-balikan sampah dalam reaktor 2, 3) Lakukan pembalikan sampah pada reaktor 2, 3 hari sekali sampai 14 hari sampai kompos pada reaktor 3 sebelumnya matang, 4) Masukkan sampah ke dalam reaktor 3 dan biarkan selama 14 hari tanpa injeksi udara, hanya mengandalkan pipa berlubang pada reaktor 3 (*passively aerated*) dan 5) Amati kompos pada hari ke-14. Kompos dari setiap perlakuan diuji kualitas *Seed Germination* dan CN rasionya.

HASIL (Produk *Self Turning Composter*)

Self Turning Composter merupakan reaktor kompos bersusun 3 (gambar 1a). STC ini terbuat dari bahan *teakblock* dan plat baja sebagai alas setiap bagiannya. Reaktor 1 berfungsi sebagai tempat sampah yang akan diolah menjadi kompos (gambar 1b). Pada reaktor 1 dipasang lubang ventilasi yang terbuat dari paralon. Lubang ventilasi ini berukuran panjang 25 cm, diameter 1,27 cm dan jumlah lubang sebanyak 20 lubang. Paralon ini terhubung dengan udara luar sehingga proses aerasi berjalan optimal. Reaktor 2 berfungsi sebagai *turning* atau pembalik sampah sekaligus mencacah sampah (gambar 1c). Reaktor 2 berfungsi juga sebagai pencacah karena dilengkapi dengan pembalik sampah dengan gerigi yang tajam. Reaktor 3 berupa wadah untuk pengomposan dengan bentuk yang sama dengan reaktor 1 dan dilengkapi lubang ventilasi.



Gambar 1. *Self Turning Composter* dan Bagian-bagiannya

Self Turning Composter yang sudah jadi terdiri dari 3 reaktor seperti terlihat pada gambar 1, dibentuk menyerupai seperti lemari berlaci dan ada tarikannya untuk setiap reaktor. Tampilan *Self-Turning Composter* secara utuh tampak dilengkapi kompresor dan *flow meter*. Kompresor pada alat *Self-Turning Composter* berfungsi sebagai sumber energi yang menggerakkan *turning* sehingga mampu membalikan dan mencacah sampa sekaligus. Sementara *flow meter* berfungsi sebagai pengatur suplai angin atau udara yang akan dialirkan ke dalam reaktor. Tampilan alat yang sudah jadi terdiri dari 3 reaktor seperti terlihat pada gambar 1, dibentuk menyerupai seperti lemari berlaci dan ada tarikannya untuk setiap reaktor. Tampilan *Self-Turning Composter* secara utuh tampak dilengkapi kompresor dan *flow meter*. Kompresor pada alat *STC* berfungsi sebagai sumber energi yang menggerakkan *turning* sehingga mampu membalikan dan mencacah sampa sekaligus. Sementara *flow meter*

berfungsi sebagai pengatur suplai angin atau udara yang akan dialirkan ke dalam reaktor.

Prinsip Kerja Reaktor *Self Turning Composter*

Prinsip kerja reaktor yang digunakan dalam penelitian ini adalah menampung sampah, mencacah dan membolak-balikan sampah, dan melakukan pengomposan. Kapasitas sampah yang dapat diolah dengan *Self-Turning Composter* kurang lebih 10 liter. Daya kompresor yang digunakan berkekuatan sampai 250 Kg/cm^2 , laju alir maksimal sampai 25 L/menit.

Uji Kualitas Kompos

Hasil Pemeriksaan Pupuk Kompos

Berikut adalah hasil pemeriksaan pupuk kompos di Laboratorium Kimia Agro Lembang-Bandung. *CN* rasio paling mendekati standar SNI Kompos 10-20% adalah perlakuan₁, pembalikan sekali saat pencacahan menggunakan *Self-Turning Composter*.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Pupuk Kompos

Kualitas Kompos	Perlakuan 1 (%)	Perlakuan 2 (%)	Perlakuan 3 (%)
CN Rasio	22,37	24,87	40,22
Kadar Air	23,43	39,11	29,53
N Total	2,20	1,91	1,27
C organik	49,21	47,50	51,08

Uji Seed Germination pada Perlakuan Pembalikan Sekali

Proses pengomposan dilakukan dengan cara mengumpulkan sampah dapur pada reaktor 1 (gambar 1b). Selanjutnya sebanyak 1,7 Kg sampah dapur ditambahkan 0,5 Kg serbuk gergaji dimasukkan ke dalam reaktor 2 (gambar 1c) untuk dicacah sekaligus dibolak-balik pada saat itu juga. Setelah selesai dicacah, sampah masuk ke dalam reaktor 3, ke dalam reaktor tersebut ditambahkan mol nasi buatan secukupnya sampai sampah lembab namun tidak basah. Selama 14 hari diberikan suplai udara ke dalam reaktor 3 tersebut. Udara yang dihembuskan diatur pada kisaran 3 L/menit kurang

lebih selama 5 menit. Tingkat kematangan kompos diuji dengan uji perkecambahan atau *Seed Germination*. Biji kacang hijau ditanam pada kompos jadi kemudian diamati jumlah perkecambahannya. Berikut adalah hasil pengamatan perkecambahan pada kompos dengan perlakuan 1. Nilai rerata *Seed Germination* >80%, kompos relatif aman, tidak bersifat toksik ketika disemaikan benih kacang hijau. Biji kacang hijau tumbuh dengan baik pada kompos tersebut.

Tabel 2. Nilai Seed Germination (SG) dengan Pembalikan 1 Kali

Pengulangan	Jumlah Biji Berkecambah	Jumlah Biji yang Ditanam	Nilai Seed Germination (SG) %
1	19	20	95
2	18	20	90
3	17	20	85
4	16	20	80
5	16	20	80
6	16	20	80
Rata-rata SG			85

Uji Seed Germination pada Perlakuan Pembalikan Setiap Hari

Proses pengomposan dilakukan dengan cara mengumpulkan sampah dapur pada reaktor 1. Selanjutnya sebanyak 1,7 Kg sampah dapur ditambahkan 0,5 Kg serbuk gergaji dan ditambahkan mol nasi basi secukupnya, dimasukkan ke dalam reaktor 2. untuk

dicacah sekaligus dibolak-balik. Setiap hari sampah dibolak balik pada reaktor 2 selama 14 hari. Setelah 14 hari sampah dimasukkan pada reaktor 3 kemudian ditambahkan kembali serbuk gergaji secukupnya karena sampah masih basah. Selanjutnya sampah dibiarkan selama 14 hari lagi sampai menjadi kompos. Selama 14 hari dalam

reaktor 3 suplai udara mengandalkan dari lubang ventilasi saja. Tingkat kematangan kompos diuji dengan uji perkecambahan atau *Seed Germination* (SG). Biji kacang hijau ditanam pada kompos jadi kemudian diamati jumlah perkecambahannya. Berikut adalah

hasil pengamatan perkecambahan pada kompos dengan perlakuan 2. Nilai rerata *Seed Germination* >80%, kompos relatif aman, tidak bersifat toksik ketika disemaikan benih kacang hijau. Biji kacang hijau tumbuh dengan baik pada kompos tersebut.

Tabel 3. Nilai *Seed Germination* (SG) dengan Pembalikan Setiap Hari

Pengulangan	Jumlah Biji Berkecambah	Jumlah Biji yang Ditanam	Nilai <i>Seed Germination</i> (SG) %
1	17	20	85
2	19	20	95
3	18	20	90
4	18	20	90
5	20	20	100
6	18	20	90
Rata-rata SG			91,6

Uji *Seed Germination* pada Perlakuan Pembalikan 3 Hari Sekali

Proses pengomposan dilakukan dengan cara mengumpulkan sampah dapur pada reaktor 1. Selanjutnya sebanyak 1,7 Kg sampah dapur ditambahkan 0,5 Kg serbuk gergaji dan ditambahkan mol nasi basi secukupnya, dimasukkan ke dalam reaktor 2. Untuk dicacah sekaligus dibolak-balik. Setiap 3 hari sekali sampah dibolak balik pada reaktor 2 selama 14 hari. Setelah 14 hari sampah dimasukkan pada reaktor 3 kemudian ditambahkan kembali serbuk gergaji secukupnya karena sampah masih basah. Selanjutnya sampah

dibiarkan selama 14 hari lagi sampai menjadi kompos. Selama 14 hari dalam reaktor 3 suplai udara mengandalkan dari lubang ventilasi saja. Keberhasilan kompos diuji dengan uji perkecambahan atau *Seed Germination* (SG). Biji kacang hijau ditanam pada kompos jadi kemudian diamati jumlah perkecambahannya. Berikut adalah hasil pengamatan perkecambahan pada kompos dengan perlakuan 3 (tabel 4). Nilai rerata *Seed Germination* >80%, kompos relatif aman, tidak bersifat toksik ketika disemaikan benih kacang hijau. Biji kacang hijau tumbuh dengan baik pada kompos tersebut.

Tabel 4. Nilai *Seed Germination* (SG) dengan Pembalikan 3 Hari Sekali

Pengulangan	Jumlah Biji Berkecambah	Jumlah Biji yang Ditanam	Nilai <i>Seed Germination</i> (SG) %
1	20	20	100
2	18	20	90
3	19	20	95
4	15	20	75
5	15	20	75
6	15	20	75
Rata-rata SG			85

PEMBAHASAN

Alat *Self Turning Composter* yang digunakan untuk proses komposting dengan perlakuan pembalikan yang berbeda-beda menghasilkan nilai rerata *Seed Germination* (SG) yang berbeda-beda pula. Nilai rerata *Seed Germination* pada kompos perlakuan 1 didapat hasil 85%. Hasil ini menunjukkan bahwa kompos sudah siap diaplikasikan ke lingkungan dan tidak bersifat toksik. Waktu yang dibutuhkan untuk proses komposting pada perlakuan 1 adalah 14 hari.

Penambahan udara atau aerasi yang diinjeksikan dengan kompresor pada kecepatan 3 L/menit setiap hari menyebabkan proses komposting berjalan paling cepat walaupun tanpa pembalikan rutin. Aerasi merupakan sumber oksigen yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme aerob pengurai sampah. Ketika kecukupan oksigen tidak terpenuhi, proses dekomposisi berjalan lebih lambat. Hal ini sejalan dengan metode komposting *Berkley*, proses komposting cepat hanya membutuhkan waktu 14 hari. Bahan sampah untuk komposting dicacah menjadi ukuran kecil dengan alat *Self Turning Composter* ini. Pencacahan sampah menjadi bagian-bagian yang sangat kecil ini pun merupakan tahapan dari metode *Berkley*. Waktu komposting berjalan selama 2-3 minggu apabila sampah dicacah menjadi bagian-bagian yang sangat kecil terlebih dahulu.² CN rasio kompos dengan perlakuan 1 didapat nilai 22,37% mendekati standar maksimal SNI Standar Kualitas Kompos yaitu 20%.

Penelitian lain menunjukkan bahwa aerasi secara manual dengan pembalikan dan aerasi injeksi udara dengan kompresor didapat nilai CN rasio yang hampir sama yaitu 11 dan 12. Waktu komposting yang dibutuhkan dalam penelitian untuk kedua variasi aerasi tersebut juga sama 28 hari.⁷

Bioaktivator yang ditambahkan dalam penelitian tersebut adalah kotoran sapi sedangkan penelitian tim kami menggunakan bioaktivator mol nasi basi. Penambahan bioaktivator pada proses komposting ini juga bertujuan untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme pengurai bahan organik disamping peningkatan aerasi.

Waktu komposting dengan alat *Self Turning Composter* dan injeksi udara dengan kompresor setiap hari bisa lebih cepat namun CN rasio belum mencapai nilai ideal sesuai standar SNI. Sementara penelitian lainnya menunjukkan bahwa proses komposting dengan penambahan saluran aerasi, pembalikan 6 hari sekali didapat nilai CN rasio 22,63%, tanpa saluran aerasi 20,66%.⁸ Nilai CN rasio dengan alat *Self Turning Composter* tanpa pembalikan namun diinjeksikan udara secara rutin dengan kompresor mempunyai kisaran CN rasio yang tidak jauh berbeda dengan penelitian tersebut. Kadar air kompos pada perlakuan 1 sudah memenuhi standar kualitas kompos yaitu 23,43%.

Perlakuan 2 dalam penelitian ini adalah pembalikan sampah setiap hari selama 14 hari dalam reaktor 2 *Self Turning Composter* dan pemberian aerasi statis pada reaktor 3 sampai kompos matang selama 14 hari. Nilai rerata *Seed Germination* pada kompos perlakuan 2 didapat hasil 91,6%. Hasil ini juga menunjukkan bahwa kompos sudah siap diaplikasikan ke lingkungan dan tidak bersifat toksik. CN rasio kompos dengan perlakuan 2 didapat nilai 24,8. Waktu yang dibutuhkan untuk proses komposting pada perlakuan 2 adalah > 15 hari. Hasil ini sejalan dengan penelitian kompos yang menggunakan aerasi statis selang perforasi, lama waktu komposting > 15 hari. CN rasio dalam penelitian tersebut 15,33, sudah sesuai standar kualitas kompos.⁹ Sementara nilai kadar air kompos dalam perlakuan 2 didapat nilai

39,11%, sudah memenuhi standar kualitas kompos.

Pembalikan kompos berbahan dasar sampah dapur dengan bioaktivator mol nasi basi pada drum berputar dalam penelitian lainnya menunjukkan karakteristik fisik kompos berwarna hitam, agak bau busuk dan sangat basah.¹⁰ Sementara bahan dasar sampah dapur dan serbuk gergaji dalam penelitian ini diperoleh kompos berwarna hitam, lembab tapi tidak basah dan berbau tanah. *CN* rasio perlakuan 2 > 20:1 sejalan dengan penelitian kompos menggunakan drum komposter. Penelitian ini melakukan pembalikan sampah seminggu sekali dan tanpa pembalikan dengan *CN* rasio 24,0:1 dan 21,9:1.¹¹

Perlakuan 3 dalam penelitian ini adalah pembalikan sampah setiap 3 hari sekali selama 14 hari dalam reaktor 2 *STC* dan pemberian aerasi statis pada reaktor 3 sampai kompos matang selama 14 hari. Nilai rerata *Seed Germination* pada kompos perlakuan 3 didapat hasil 85%, sama dengan perlakuan 1. Namun demikian 3 pengulangan terakhir pada perlakuan 3, nilai *Seed Germination*nya masih 75%. Hal ini bisa saja terjadi ketika pembalikan dalam *Self Turning Composter* yang tertutup dengan frekuensi 3 hari sekali, tingkat kematangan kompos belum merata. *CN* rasio pada perlakuan 3 juga di atas 20:1, belum memenuhi standar kualitas kompos namun kadar airnya sudah memenuhi standar yakni 29,53%.

Data kelompok perlakuan pembalikan yang diuji berdistribusi normal namun tidak homogen. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kualitas kompos untuk *Seed Germination* di antara berbagai frekuensi pembalikan (p value=0,174). Data yang tidak homogen dapat disebabkan oleh kondisi awal sampah yang akan dibuat kompos. Peneliti tidak memilah berdasarkan jenis sampah secara spesifik namun semua sampah

organik dari kegiatan dapur, diambil sebagai bahan kompos. Umur sampah sebelum menuju proses komposting juga tidak dikendalikan karena alat *STC* dipersiapkan sebagai sistem kontinyu. Mikroorganisme memerlukan berbagai unsur utama untuk aktifitasnya seperti *Carbon, Nitrogen, Phosfor, dan Kalium*. Idealnya ketika akan melakukan komposting harus memperhatikan material mentahnya apakah berada pada kisaranan *CN* rasio 20 sampai 40.²

Passively aerated yang terpasang pada reaktor 3 *Self Turning Composter* dan pembalikan rutin setiap hari sekali ketika sampah berada dalam reaktor 2 menghasilkan nilai rerata *Seed Germination* yang paling besar dibandingkan 2 perlakuan lainnya (perlakuan 1 dan 3). Sementara perlakuan 3 dengan kondisi *passively aerated* yang terpasang pada reaktor 3 *STC* dan pembalikan rutin setiap 3 hari sekali ketika sampah berada dalam reaktor 2, menghasilkan nilai rerata *Seed Germination* yang sama dengan perlakuan 1. Pada perlakuan 1 ini tidak dilakukan pembalikan rutin namun terpasang *aerated static pile* tempat udara diinjeksikan dengan kompresor. Keberadaan *aerated static pile* dapat mempercepat waktu komposting dari berbulan-bulan menjadi 3-5 minggu saja. Sementara sistem kondisi *passively aerated* yang diterapkan di negara luar seperti India, membutuhkan waktu komposting 4 bulan.² Sistem aerasi terbuka atau windrow dalam penelitian lain juga menunjukkan kemaknaan dalam penyusutan material organik sebesar 53,7-66,0% dibandingkan dengan sistem aerasi statis.

Adanya pembalikan rutin walaupun menggunakan sistem *passively aerated* dapat mempercepat waktu komposting. Sejalan dengan penelitian lain tentang pengaruh aerasi terhadap nilai *Seed Germination*, didapat hasil 53,54% untuk kompos yang diberi perlakuan aerasi 0,2

L/menit.¹² Sementara dalam (Jiangming, 2017) diinjeksikan berada pada kisaran 3 L/menit dengan nilai rerata *Seed Germination* 85%.¹³ Laju aerasi 0,48 L/menit dalam penelitian lainnya terbukti mempengaruhi stabilitas kompos, didapat nilai *CN* rasio 18:1.¹⁴ Pada penelitian ini, perlakuan 1 yang diinjeksikan udara sebesar 3 L/menit, mendekati *CN* rasio ideal 22,37.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem aerasi pasif (*passively aerated*) dapat berjalan optimal ketika dikombinasikan dengan proses pembalikan rutin. Sebaliknya proses komposting tanpa pembalikan rutin dapat diimbangi dengan sistem aerasi aktif (*aerated static pile*). Perbedaan efektivitas aerasi aktif dan pasif dapat dilihat dari penelitian sebelumnya. Penelitian ini menunjukkan nilai *Germination index* 51,82% pada perlakuan sistem aerasi aktif, sedangkan perlakuan sistem aerasi pasif didapat nilai *Germination Index* 44,65%.¹⁵

SIMPULAN

Nilai *Seed Germination* kompos dengan alat *Self Turning Composter* pada semua perlakuan adalah > 80%, artinya kompos sudah matang dan tidak bersifat toksik berdasarkan uji *bio assay* untuk diaplikasikan ke lingkungan. Sementara nilai *CN* rasio belum mencapai nilai ideal SNI tentang kualitas kompos yaitu 10-20. Tidak ada perbedaan kualitas kompos untuk nilai *Seed Germination* dari berbagai frekuensi pembalikan dengan alat *Self Turning Composter*. Pembalikan kompos dengan alat *Self Turning Composter* sekali saja saat pencacahan namun dilengkapi dengan *aerated static pile* adalah yang paling efektif karena waktu kompostingnya tercepat, menghasilkan nilai *Seed Germination* > 80%, dan nilai *CN* rasionya mendekati nilai ideal SNI kompos

DAFTAR RUJUKAN

1. Ruhmawati T, Hakim Ar, Hilman Af, Et Al. Pengembangan Media Promosi Kesehatan Buku Saku “ Germas ” Bagi Kader Kesehatan For Health Cadre Poltekkes Depkes Bandung. 2022;14(1):43-49. <https://www.juriskes.com/index.php/jrk/article/view/2015/520>
2. R.V. Misra RNR And HH. On Farm Composting. In: ; 2003:1-48.
3. Xiong ZQ, Wang GX, Huo ZC, Et Al. Effect Of Aeration Rates On The Composting Processes And Nitrogen Loss During Composting. *Appl Environ Biotechnol*. 2017;2(2):20-27. Doi:10.26789/AEB.2017.01.003
4. Bariyah KBAH, Huzairi MMZ, Samah MAA, Yunus K. Improving Composting Process By Controlling Aeration Time. *Int J Appl Chem*. 2016;12(1):130-135.
5. Getahun T, Nigusie A, Entele T, Gerven T Van, Der Bruggen B Van. Effect Of Turning Frequencies On Composting Biodegradable Municipal Solid Waste Quality. *Resour Conserv Recycl*. 2012;65:79-84. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2012.05.007>
6. Zhang J, Ying Y, Yao X. Effects Of Turning Frequency On The Nutrients Of *Camellia Oleifera* Shell Co-Compost With Goat Dung And Evaluation Of Co-Compost Maturity. *Plos One*. 2019;14(9):E0222841. Doi:10.1371/Journal.Pone.0222841
7. Mirwan M. Optimasi Pengomposan Sampah Kebun Dengan Variasi Aerasi Dan Penambahan Kotoran Sapi Sebagai Bioaktivator. *J Ilm Tek Lingkungan*. 2015;4(1)(1):61-66.
8. Sumiyati, Wayan Budiarta I, Setiyo Y. Pengaruh Saluran Aerasi Pada Pengomposan Berbahan Baku Jerami. *Beta (Biosistem Dan Tek Pertanian)*. 2017;5(1):68-75. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/beta>
9. Ayumi I De E, Lutfi M, Nugroho WA. Efektifitas Tipe Pengomposan-Ayumi Dkk Efektivitas Tipe Pengomposan

- (Konvensional, Aerasi, Dan Rak Segitiga) Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Kompos Dari Sludge Biogas Dan Serbuk Gergaji. *J Keteknikan Pertan Trop Dan Biosist.* 2017;5(3):265-272.
10. Nurullita U, Budiyo. Lama Waktu Pengomposan Sampah Rumah Tangga Berdasarkan Jenis Mikro Organisme Lokal (Mol) Dan Teknik Pengomposan. *Semin Hasil-Hasil Penelit – LPPM UNIMUS 2012.* Published Online 2012:236-245.
 11. Sahwan FL, Irawati R, Suryanto F. Efektivitas Pengkomposan Sampah Kota Dengan Menggunakan “Komposter” Skala Rumah Tangga. *J Teknol Lingkung P3TL-BPPT.* 2004;5(2):134-139.
 12. Xiong Z, Wang G, Huo Z, Et Al. Effect Of Aeration Rates On The Composting Processes And Nitrogen Loss During Composting. In: ; 2017.
 13. Jiang-Ming Z. Effect Of Turning Frequency On Co-Composting Pig Manure And Fungus Residue. *J Air Waste Manag Assoc.* 2017;67(3):313-321.
Doi:10.1080/10962247.2016.1232666
 14. Guo R, Li G, Jiang T, Et Al. Effect Of Aeration Rate, C/N Ratio And Moisture Content On The Stability And Maturity Of Compost. *Bioresour Technol.* 2012;112:171-178.
Doi:10.1016/J.Biortech.2012.02.099
 15. Bhave PP, Kulkarni BN. Effect Of Active And Passive Aeration On Composting Of Household Biodegradable Wastes: A Decentralized Approach. *Int J Recycl Org Waste Agric.* 2019;8(S1):335-344.
Doi:10.1007/S40093-019-00306-7