

Jurnal Poltekkes Surabaya, Agustus 2020
**ISOLAT FUNGI DAN BAKTERI PENGURAI LIGNOSELULOSA TERHADAP
PENGOMPOSAN LIMBAH PENYULINGAN
DAUN KAYU PUTIH**

Aulia Mir'atus Sholichah
Program Studi Ahli Madya Kesehatan Lingkungan
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya, Indonesia
Email : auliasholichah9276@gmail.com

Abstrak

Fenomena luasnya persebaran lahan pertanian daun minyak kayu putih dan mengingat sulitnya tumpukan limbah untuk didegradasi penting untuk dilakukan pengolahan limbah penyulingan daun kayu putih dengan pengomposan. Kompos merupakan sisa bahan organik yang telah mengalami dekomposisi oleh mikroorganisme. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah isolat fungi dan bakteri pengurai lignoselulosa berpengaruh terhadap pengomposan limbah penyulingan daun kayu putih.

Metode penelitian dilakukan dengan mengembangbiakan mikroorganisme pada limbah. Variabel yang diamati meliputi perubahan suhu, kelembaban, bau, warna, tekstur, dan pH harian serta C/N rasio hasil pengomposan yang diberikan MOL 10 ml, 20 ml, dan 30 ml dengan masing-masing 3 kali replikasi.

Hasil analisis menunjukkan pengomposan berlangsung selama 61 hari, dan mengalami perubahan suhu, kelembaban, bau, warna, tekstur, dan pH. Namun grafik peningkatan suhu, bau, warna, dan tekstur serta kelembaban secara umum lebih cepat kompos dengan aktivator 30 ml dibandingkan dengan kompos yang diberikan aktivator 20 ml dan 10 ml yang menyebabkan terjadinya pengomposan lebih cepat. Hasil C/N rasio pada masing-masing kompos memenuhi persyaratan SNI 197030 tahun 2004 tentang kompos dari sampah organik domestik antara 10 sampai 20. Sedangkan Berdasarkan hasil uji anava satu arah ada pengaruh pada jumlah pemberian aktivator terhadap C/N kompos.

Kata Kunci : Kompos, Kompos Limbah Daun Kayu Putih, Isolat Bakteri dan Fungi, Aktivator

Referensi : 24 referensi dari 2005-2018

Pendahuluan

Kayu putih memiliki potensi yang cukup besar di Pulau Jawa untuk dikembangkan, dilihat dari adanya pabrik-pabrik pengolahan daun kayu putih milik BUMN di bidang Kehutanan seluas 24.255, 56 ha, yang terdiri dari enam PMKP (Pabrik Minyak Kayu Putih). Wilayah Jawa Timur-Madura (PMKP Sukun-Ponorogo, Mojokerto, Nganjuk, dan Mandingan), memiliki luas

kawasan hutan 8.121 ha (Helfiansah dan Sastrohamidjojo, 2009).

Dengan kapasitas pabrik antara 3.000 hingga 12.000 ton per tahun, pabrik kayu putih menyisakan limbah dari waktu ke waktu, yaitu daun-daun limbah. Sekali pun sekitar 50% limbahnya dikembalikan ke dalam tungku penyulingan sebagai bahan bakar (*reuse*) penyulingan, namun sisanya tertumpuk menggunung. Upaya

yang lebih kreatif dan inovatif belum dijumpai di seluruh pabrik, kecuali mengikat daun limbah seberat 3 kg per ikat dan menjadikan ikatan-ikatan bahan bakar. Penumpukan limbah dapat mencapai 16-20 ton per hari (Triwahyuningsih, Puspitasari and Gunawan, 2018).

Pabrik Minyak Kayu Putih (PMKP) Sukun terletak di lereng gunung Wilis sebelah barat, tepatnya di dukuh Sukun ±11 km ke arah timur Kabupaten Ponorogo. Secara pemerintahan berada di dukuh Sukun desa Sidoharjo Kec. Pulung Kab. Ponorogo. Pabrik ini berdiri dipetak 3b BKPH Sukun KPH Madiun dengan luas pabrik 0,7 Ha sedangkan luas tanah 2 Ha (Besari, 2015).

Pabrik Minyak kayu Putih Sukun-Ponorogo dapat memproses BBI (Bahan Baku Industri) berupa DKP (Daun Kayu Putih) yaitu ± 7.566.546 kg dan menghasilkan minyak kayu putih yaitu ± 59.519 kg tiap tahun. Dimana proses ekstraksi daun kayu putih ini selain menghasilkan minyak juga menghasilkan produk sampingan berupa limbah, terutama limbah daun kayu putih.

Limbah daun kayu putih di PMKP Sukun dimanfaatkan menjadi briket yang berfungsi sebagai bahan bakar tungku masak (*boiler*) dan sebagian lainnya dijual mentah. Dalam satu tahun PMKP Sukun menggunakan briket untuk memasak daun kayu putih yaitu ± 1.081.326 kg. Sehingga limbah daun kayu putih yang ada di area PMKP Sukun masih tersisa sangat banyak yaitu ± 6.485.220 kg.

Dilihat dari jenisnya, limbah daun kayu putih termasuk dalam jenis limbah organik. Kompos merupakan nutrisi bagi tanah maupun tanaman yang dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan merangsang perakaran tanaman yang sehat. Selain itu pupuk kompos juga dapat mengurangi volume dari limbah daun kayu putih yang ada di PMKP (Pabrik Minyak Kayu Putih) Sukun, Ponorogo.

Dekomposer merupakan organisme yang berfungsi untuk mengurai organisme yang sudah mati. Proses penguraian yang berlangsung disebut dekomposisi. Organisme yang berperan dalam proses dekomposisi adalah bakteri dan jamur dekomposer.

Daun kayu putih memiliki struktur yang tebal dikarenakan kandungan lignoselulosa dan memiliki sineol yang merupakan senyawa antimikroba. Lignoselulosa dan sineol yang terkandung dalam limbah penyulingan daun kayu putih membuat limbah penyulingan daun kayu putih sulit didegradasi oleh mikroba. Pembuatan pupuk kompos dari limbah hasil penyulingan daun kayu putih dengan bakteri memerlukan waktu yang relatif lama.

Melihat fenomena tersebut di atas dan mengingat bahwa pengolahan limbah penting untuk dilakukan, maka baik untuk diadakan penelitian mengenai **“Isolat Fungi dan Bakteri Pengurai Lignoselulosa terhadap Pengomposan Limbah Penyulingan Daun Kayu Putih”**.

Tujuan

Tujuan penelitian secara umum adalah untuk mengetahui apakah isolat fungi dan bakteri pengurai lignoselulosa berpengaruh terhadap pengomposan limbah penyulingan daun kayu putih.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain penelitian eksperimen - *pra experimentone* - *The Static Group Comparison*, yaitu peneliti mengamati lama pematangan kompos limbah kayu putih dengan memberikan variasi pada saat penambahan bioaktivator kemudian dilakukan pengambilan sampel untuk diuji kadar C-Organik setelah proses pengomposan.

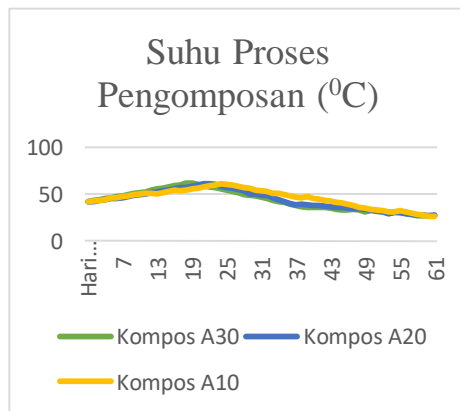
Hasil

1. Waktu Pematangan Kompos

Pembuatan kompos sendiri berlangsung pada tanggal 9 Maret 2020 sampai dengan tanggal 16 Maret 2020, yang berarti membutuhkan waktu selama 8

(delapan) minggu 5 (lima) hari, atau setara dengan 61 hari.

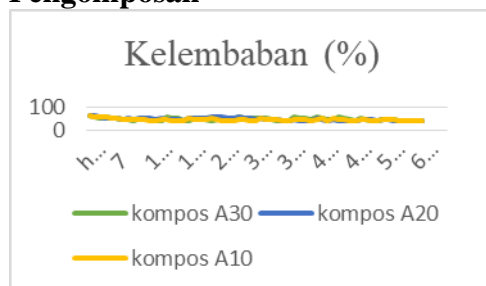
2. Suhu Kompos pada Proses Pengomposan



Gambar IV.1 Grafik Suhu Proses Pengomposan

Dari hasil pengamatan perubahan suhu yang tertera pada grafik di atas ketiga kompos memiliki perubahan suhu yang cukup stabil tidak terlalu memiliki kenaikan maupun penurunan suhu yang sangat dominan. Kenaikan maupun penurunan suhu pada ketiga kompos hanya berjangka antara 0-2 angka dalam °C thermometer. Masing-masing kompos bermula pada suhu 41,8 °C.

3. Kelembaban Kompos pada Proses Pengomposan



Gambar IV.2 Grafik Kelembaban Proses Pengomposan

Masing-masing kompos dilakukan pengukuran selama 61 hari dari waktu kompos telah matang. Dari hasil pengukuran, kelembaban kompos memiliki angka dengan rentang 40% - 64%. Masing-masing kompos memiliki kelembaban dengan angka 64% pada hari pertama pengukuran pada waktu pengamatan proses pengomposan dimana kelembaban tersebut adalah kelembaban

dengan nilai tertinggi pada pengukuran kompos.

4. Bau Kompos pada Proses Pengomposan

No.	Waktu	Bau Kompos		
		A30	A20	A10
1.	Ming ke 1-7	1	1	1
2.	Ming ke-8	2	2	1
3.	Ming ke-9	2	2	2

Tabel IV. 3 Bau Proses Pengomposan

Keterangan :

1 = bau serasah

2 = bau tanah

Penilaian yang diberikan menunjukkan bahwa kompos A10 memiliki keterlambatan 1 minggu di bandingkan dengan kompos A30 dan kompos A20. Bau seperti tanah didapatkan pada minggu ke-9 waktu pengamatan proses pematangan kompos.

5. Warna Kompos pada Proses Pengomposan

No.	Waktu	Warna Kompos		
		A30	A20	A10
1.	Ming ke1-5	1	1	1
2.	Ming ke-6	2	1	1
3.	Ming ke-7	2	2	2
4.	Ming ke-8	3	3	2
5.	Ming ke-9	3	3	3

Tabel IV. 4 Warna Proses Pengomposan

Keterangan :

1 = Coklat

2 = Coklat Tua

3 = Coklat Hitam

Berdasarkan penilaian di atas menunjukkan bahwa ketiga kompos tersebut memiliki perubahan jangka waktu yang berbeda. Namun, kecenderungan perbedaan warna tidak terlalu jauh, hanya berbeda di setiap minggunya.

6. Tekstur Kompos pada Proses Pengomposan

No.	Waktu	Warna Kompos		
		A30	A20	A10
1.	Ming ke1-5	1	1	1
2.	Ming ke-6	2	1	1
3.	Ming ke-7	2	2	2
4.	Ming ke-8	3	3	2
5.	Ming ke-9	3	3	3

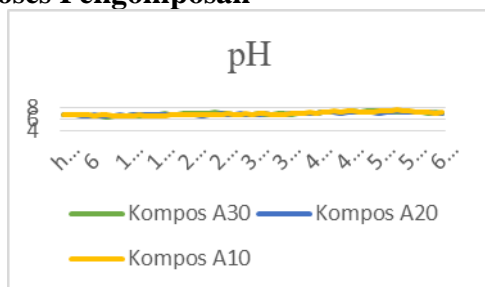
Tabel IV.5 Tekstur Proses Pengomposan

Keterangan :

- 1 = Bentuk Daun
- 2 = Ukuran Kecil dan Lembek
- 3 = Remah

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa perubahan tekstur A30 berbeda dengan kompos dengan kode A20 dan kompos dengan kode A10 yang memiliki kesamaan perubahan tekstur.

7. Derajat Keasaman Kompos pada Proses Pengomposan



Gambar IV.3 Grafik Derajat Keasaman (pH) Kompos

Berdasarkan tabel perubahan derajat keasaman atau pH di atas menunjukkan bahwa masing-masing kompos memiliki kecenderungan perubahan angka pH dari rendah menuju tinggi atau dari sifat cenderung masam sampai pada sifat cenderung basa dan menjadi netral.

8. c/N rasio Hasil Pengomposan

Kode	C (%)	N (%)	BO (%)	C/N
Awal	41,81	1,68	72,181	24,89

A10	18,39	1,25	31,70	14,71
A20	19,25	1,34	33,19	14,37
A30	22,27	1,64	38,39	13,58
B10	17,7	1,20	30,5	14,76
B20	19,8	1,38	34,2	14,38
B30	21,1	1,56	36,4	13,55
C10	17,8	1,22	30,8	14,66
C20	17,9	1,29	30,9	13,90
C30	20,3	1,56	34,9	13,00

Tabel IV. 7 Hasil Analisis C/N rasio Kompos

Berdasarkan hasil analisis C/N rasio di atas dapat di lihat bahwa terdapat penurunan C/N rasio bahan dari awal sebelum proses pengomposan hingga selesai pengomposan. Hasil analisis C/N rasio pada limbah daun kayu putih pada pengecekan awal adalah 24,89, sedangkan dari hasil pengomposan terdapat C/N rasio paling kecil 13,00 sehingga dari penurunan tersebut memiliki rentang 11 angka.

MOL(ml)	x	Sd	Min	Mak
10	14,7100	0,05000	14,66	14,76
20	14,2167	0,27429	13,90	14,38
30	13,3767	0,32655	13,00	13,58

Tabel IV. 9 Hasil Uji Deskriptif Anova Satu Arah

Pembahasan

1. Waktu Pematangan Kompos

Pengomposan dengan konsentrasi aktivator yang dapat membantu mempercepat proses pengomposan. Pengomposan ini merupakan pengomposan aerob dimana dekomposisi bahan dilakukan oleh mikroorganisme di dalam bahan dengan bantuan udara.

Proses pematangan kompos berlangsung selama 61 hari dimana di dalamnya termasuk fase aktif sampai pada fase pematangan kompos. Fase aktif pematangan kompos terjadi pada 3 minggu pertama waktu pematangan

kompos, dimana terdapat kenaikan suhu yang menandakan terdapat perkembangbiakan mikroorganisme pengurai.

Fase pematangan kompos berlangsung dengan di tandai adanya puncak kenaikan suhu dan dilanjutkan dengan penurunan suhu pada proses pengomposan. Pematangan kompos juga ditandai oleh kelembaban yang stabil, bau yang menyerupai tanah, warna coklat kehitaman yang menyerupai tanah dan tekstur remah yang menyerupai tanah. Penandaan ini berlangsung pada minggu ke-8 sampai ke-9 proses pengomposan, sehingga kompos dapat dinyatakan telah mengalami kematangan.

Hasil pengamatan kompos yang dilakukan mendapati bahwa kompos A30 mengalami tanda- tanda kematangan pada minggu ke-7 dan matang dengan baik pada minggu ke-8 hal ini dengan adanya tanda bahwa terdapat bau seperti tanah pada minggu ke-8, warna coklat kehitaman seperti tanah pada minggu ke-8 dan tekstur serasah pada minggu ke-7 proses pengomposan. Kompos A20 mengalami tanda- tanda kematangan pada minggu ke-8 dan matang dengan baik pada minggu ke-8 hal ini dengan adanya tanda bahwa terdapat bau seperti tanah pada minggu ke-8, warna coklat kehitaman seperti tanah pada minggu ke-8 dan tekstur serasah pada minggu ke-8 proses pengomposan. Kompos matang dengan baik pada minggu ke-9 hal ini dengan adanya tanda bahwa terdapat bau seperti tanah pada minggu ke-9, warna coklat kehitaman seperti tanah pada minggu ke-9 dan tekstur serasah pada minggu ke-8 proses pengomposan.

Dari ulasan tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa waktu pematangan kompos yang paling cepat adalah kompos A30 dibanding dengan kompos A20 dan kompos A10. Sehingga variasi volume isolat fungi dan bakteri pengurai lignoselulosa dalam pembuatan MOL berpengaruh terhadap proses dan waktu pematangan kompos.

2. Suhu Kompos pada Proses Pengomposan

Secara umum, kompos mengalami tiga tahap proses pengomposan, yaitu tahap aklamasi, tahap termofilik, serta tahap pematangan kompos. Proses pengomposan diawali dengan tahap aklamasi, yaitu proses penyesuaian suhu bahan kompos, dimana pada tahap ini terjadi peningkatan suhu pada campuran bahan organik yang digunakan sebagai kompos. Namun, pada penelitian ini tidak dilakukan pengamatan kompos pada fase mesofilik.

Tahap selanjutnya adalah tahapan termofilik, dengan hasil pengukuran suhu pada pengamatan selama kegiatan proses pengomposan menunjukkan bahwa pada kompos dengan kode A30 yang diberikan 30ml aktivator, kompos A20 yang diberikan aktivator 20 ml, dan kompos dengan kode A10 yang diberikan 10 ml aktivator masing-masing mengalami perubahan peningkatan dan selanjutnya penurunan angka temperatur.

Pada kompos A30 memiliki kenaikan suhu lebih cepat dibandingkan kompos A20 dan kompos A10, kenaikan suhu pada kompos A30 mencapai angka $62,0^{\circ}\text{C}$ sedangkan kompos A20 dan kompos A10 mengalami kenaikan suhu mencapai $61,1^{\circ}\text{C}$. Hal ini menyebabkan kompos A30 mengalami fase termofilik lebih cepat dibandingkan dengan kompos A20 dan kompos A10. Mikroorganisme termofilik hidup pada suhu atau temperatur $45-60^{\circ}\text{C}$. Kisaran suhu tersebut merupakan suhu yang terbaik dalam pertumbuhan mikroorganisme, dimana mikroorganisme pengurai mampu berkembangbiak 3 kali lipat dari jumlah keseluruhan, sehingga

membuat proses dekomposisi kompos menjadi lebih cepat.

3. Kelembaban Kompos pada Proses Pengomposan

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terjadi penurunan dan kenaikan angka kelembaban pada kompos. Naik dan turunnya angka kelembaban pada kompos terjadi pada fase-fase tertentu. Fase kenaikan suhu ini terjadi dikarenakan adanya penambahan kadar air dan pembalikan pada bahan kompos. Hal ini dilakukan sebagai kegiatan memodifikasi tingkat kelembaban yang dibutuhkan dalam proses pengomposan. Sehingga, proses pengomposan dapat berjalan lebih cepat.

Kegiatan modifikasi yang terdiri dari penambahan kadar air dan pembalikan bahan kompos dilakukan selama proses pematangan kompos. Pembalikan pada bahan kompos dilakukan setiap hari sedangkan penambahan kadar air dilakukan dengan rentang waktu 4 sampai 5 hari satu kali perlakuan. Hal inilah yang mengakibatkan kelembaban pada kompos dengan kode A30, A20, dan A10 memiliki peningkatan kelembaban dalam rentang waktu 4 sampai 5 hari.

4. Bau Kompos pada Proses Pengomposan

Pengamatan yang dilakukan pada bau atau aroma kompos A30 dan kompos A20 mendapati bau serasah selama 7 minggu dan 2 minggu terakhir dengan bau seperti bau tanah, sedangkan kompos A10 mengalami bau serasah selama 8 minggu dan bau atau aroma seperti tanah pada minggu terakhir proses pengomposan. Maka dapat dikatakan bahwa kompos percepatan kompos paling cepat terjadi pada jumlah aktivator 30 ml dan 20 ml dibandingkan dengan kompos A10 yang hanya diberikan aktivator sebanyak 10 ml.

Bau serasah termasuk didalamnya yaitu bau dimana daun sudah mengering

dan berubah dari warna aslinya dikarenakan ada proses dekomposisi dan menimbulkan pelepas gas berupa senyawa karbon dan NH₃, sedangkan bau seperti tanah dikarenakan pada proses pengomposan sudah memasuki fase akhir perombakan bahan kompos. Reaksi ini termasuk reaksi oksidasi yang hasilnya berupa gas amoniak, air dan energi panas sehingga menyebabkan aroma pada perlakuan menjadi menyengat.

5. Warna Kompos pada Proses Pengomposan

Hasil pengamatan warna yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kompos A30 dengan aktivator 30 ml lebih mengalami percepatan dibandingkan dengan kecepatan perubahan warna pada kompos A20 dan kompos A10 yang masing-masing diberikan aktivator sebesar 20 ml dan 10 ml. Hal ini disebabkan aktivator pada kompos dimanfaatkan oleh mikroba secara efektif. Perbedaan warna kompos pada akhir pengamatan menunjukkan tingkat kematangan kompos.

6. Tekstur Kompos pada Proses Pengomposan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa perubahan tekstur A30 berbeda dengan kompos dengan kode A20 dan kompos dengan kode A10 yang memiliki kesamaan perubahan tekstur. Hal ini disebabkan penguraian pada kompos dengan kode A30 yang diberikan aktivator sejumlah 30 ml lebih cepat mengalami penguraian dibandingkan dengan kompos A20 dan A10 yang masing-masing diberikan aktivator 20 ml dan 10 ml. hal ini berdasarkan perkembangan-perkembangan

faktor fisik lain pada proses pengomposan.

7. pH Kompos pada Proses Pengomposan

Berdasarkan hasil pengukuran pada pengamatan derajat keasaman atau pH kompos dalam tabel di atas menunjukkan bahwa terjadi perubahan derajat keasamaan atau pH kompos, perubahan pH yang terjadi pada masing-masing kompos cenderung stabil dan tidak terlalu besar. Perubahan derajat keasaman atau pH terjadi dari sifat asam sampai pada sifat basa.

Turunnya nilai pH atau derajat keasaman menandakan bahwa sedang terjadi aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasi kompos. Sebagai contoh, proses pelepasan asam, secara temporer atau lokal, akan menyebabkan penurunan pH (pengasaman) namun, apabila nilai pH terlalu rendah (asam), akan mengakibatkan sebagian mikroorganisme pengurai mati. Hal ini dapat terjadi pada hari ke-8 proses pengomposan kompos A30, dimana kompos A30 mencapai pH hingga 6,4 dan melewati batas ketentuan proses pengomposan.

Tahap selanjutnya adalah perubahan asam organik akan dimanfaatkan kembali oleh mikrobia lain, sehingga pH akan kembali netral menuju basa, dan setelahnya kompos menjadi matang sebagai contoh produksi amonia dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen akan meningkatkan pH pada fase-fase pengomposan.

Derajat keasaman atau pH yang terlalu basa dapat menimbulkan terkurasnya unsur nitrogen dalam kompos, dan hal ini dapat terjadi pada kompos dengan kode A10 atau yang diberikan aktivator 10 ml pada hari ke-54 yang mencapai angka pH 7,6.

Hasil pengamatan menandakan bahwa masing-masing kompos tidak mengalami perbedaan perubahan pH atau derajat keasaman secara signifikan, hanya saja perkembangan didominasi oleh kompos dengan kode A30 atau yang diberikan

aktivator 30 ml, sehingga semakin mempercepat proses dekomposisi.

8. C/N rasio Hasil Pengomposan

Dari hasil penelitian kadar N dipengaruhi oleh tinggi rendahnya pH, semakin tinggi pH maka semakin rendah tingkat N. Hal ini dapat dilihat pada N kompos A30 yang lebih tinggi dibanding kompos A10 dikarenakan pH kompos A30 lebih kecil dibandingkan dengan pH kompos A10.

Sifat-sifat kompos yang paling penting adalah nisbah C/N dan kadar C. Kadar C di dalam kompos menunjukkan tingkat kematangan kompos.

Selama proses berlangsung, nisbah C/N akan mengalami penurunan. Nisbah C/N kompos yang sudah stabil berada dalam kisaran nilai 10:1 – 20:1. Nisbah C/N kompos di atas 20 mengindikasikan kompos belum siap melepas nitrogen ke tanah. Sementara proses dekomposisi ditengarai masih terjadi pada kompos dengan nisbah C/N melebihi 30. Akibatnya, jika kompos tersebut diaplikasikan ke tanah, mikroorganisme dalam kompos akan mengikat N dari tanah untuk proses pertumbuhannya (Happy Mulyani, 2014).

Setiap bahan organik mengandung unsur karbon dan nitrogen dengan perbandingan yang berbeda – beda. Suatu bahan yang mengandung unsur C tinggi maka nilai C/N rasionya juga akan tinggi. Sebaliknya bahan yang mengandung unsur C rendah maka nilai C/N rasionya rendah. Nilai C/N rasio tersebut akan sangat berpengaruh terhadap kecepatan dekomposisi. Penurunan kadar C dan N pada bahan menunjukkan bahan tersebut telah siap digunakan

untuk tanaman, hal tersebut juga ditandai dengan perubahan warna bahan yang semakin gelap. Saat kandungan C dan N masih tinggi, maka warna bahan akan cenderung terang dan segar. C/N rasio yang dapat digunakan oleh tanaman adalah yang memiliki kadar C/N 10 – 20. Sehingga dari hasil C/N pada masing-masing kompos dalam penelitian memenuhi persyaratan C/N kompos berdasarkan SNI 197030 tahun 2004 tentang kompos dari sampah organik domestik dan siap digunakan untuk tanaman.

Berdasarkan hasil uji anava satu arah maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti ada pengaruh pada jumlah pemberian aktivator terhadap C/N kompos. Hal tersebut dikarenakan nilai signifikan (0,041) yang lebih kecil dibandingkan dengan α (0,05).

Kesimpulan

1. Waktu lama pematangan kompos adalah 61 hari dimana terdapat fase termofilik dan fase pendinginan pada proses pengamatan kompos.
2. Kematangan suhu ditandai dengan penurunan suhu sampai pada suhu ruang 26 – 27°C.
3. Kelembaban proses pengomposan mengalami perubahan sebagai akibat dari perlakuan pembalikan dan pemberian air pada kompos sebagai usaha modifikasi kelembaban yang diperlukan pada proses pengomposan.
4. Bau pada masing-masing kompos mengalami perubahan menjadi aroma tanah pada 2 sampai 1 minggu terakhir proses pengomposan sebagai penanda kematangan kompos.
5. Warna pada masing-masing kompos mengalami perubahan menjadi warna coklat kehitaman seperti warna tanah pada 2 sampai 1 minggu terakhir proses pengomposan sebagai penanda kematangan kompos.
6. Tekstur pada masing-masing kompos mengalami perubahan menjadi tekstur remah seperti tekstur tanah pada minggu ke-3 dan minggu ke-2 terakhir proses pengomposan sebagai penanda kematangan kompos.

7. Derajat Keasaman atau pH pada masing-masing kompos memiliki perubahan kenaikan angka dan selanjutnya turun sampai menjadi konstan dan bersifat netral.
8. C/N rasio pada masing-masing kompos memenuhi persyaratan SNI 197030 tahun 2004 tentang kompos dari sampah organik domestik antara 10 sampai 20. Sedangkan Berdasarkan hasil uji anava satu arah maka ada pengaruh pada jumlah pemberian aktivator terhadap C/N kompos.

Saran

1. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan adanya identifikasi pada fungi dan bakteri pendegradator.
2. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan mengidentifikasi masing-masing fungi dan bakteri yang bekerja dalam penguraian selulosa, hemiselulosa, dan lignoselulosa.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan memodifikasi aktivator yang terbaru.
4. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan memodifikasi jenis sampel atau bahan kompos lain.
5. Kepada peneliti selanjutnya agar menambahkan pengamatan parameter fisik dan kimia lainnya dalam pengomposan.
6. Kepada peneliti selanjutnya agar menambahkan pedoman formula atau komposisi pembuatan kompos.
7. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan melakukan kajian terhadap laju pertumbuhan mikroorganisme dalam aktivator.
8. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan melakukan kajian terhadap pengawetan MOL.

Daftar Pustaka

- Amir.2014.Bakteri Endofit pada Limbah Kayu Putih.Bandung.UIN Sunan Gunung Jati.
- Ananda, B.2018.Uji Efektivitas Beberapa Jenis Dekomposer Terhadap Beberapa Jenis Bahan Kompos.Sumatra Utara.USU.
- Bestari, A. R.2015.Analisis Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor produksi di Pabrik Minyak Kayu Putih Sukun.Yogyakarta.Universitas Gadjah Mada.
- Budiani, Ni Komang dll.2016.Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang.Prodi Agroteknologi.Universitas Udayana.
- Damanhuri, E. dan Padmi, T.2010.Bahan Ajar Pengelolaan Sampah.Bandung.Prodi Teknik Lingkungan ITB.
- Dwismar, R., Baharuddin, M. dan Kimia, J.2012.Isolasi dan Uji Aktivitas Enzim Selulase dari Bakteri Symbion Larva Kupu-Kupu Family: Cossidae terhadap Variasi Lama Inkubasi.Makasar.Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alaudin Makasar.
- Hadiwidodo, M. et al.2018.Kering Tpst Undip dengan Variasi Bahan Mikroorganisme Lokal (Mol) Daun.Semarang.Undip.
- Helfiansah, R. and Sastrohamidjojo, H.2009.Isolasi , Identifikasi dan Pemurnian Senyawa 1 , 8 Sineol Minyak.Sumbawa.Dinas Perindakop.
- Hermawansyah, Doni.2015.Analisis Parameter Fisik Kompos Menggunakan Metode Vermikomposting pada Sampah Daun Kering.Prodi Teknik Lingkungan:Yogyakarta.
- Kusumawati, Nita.2011.Evaluasi Perubahan Temperatur, pH, dan Kelembaban Media pada Pembuatan Vermikompos dari Campuran Jerami Padi dan Kotoran Sapi Menggunakan Lumbricus Rubellus.Surabaya.Universitas Negeri Surabaya.
- Maimun, T.2009.Pengaruh Penambahan Jamur Pelapuk Putih (White Rot Fungi) pada Proses Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit.Aceh.Jurusan Teknik Kimia Universitas Syiah Kuala.
- Milala, M. A. et al.2005.Studies on the Use of Agricultural Wastes for Cellulase Enzyme Production by *Aspegillus niger*.Nigeria.Universita Maidiguri.
- Mulyani, Happy.2014. Optimasi Perancangan Model Pengomposan.Jakarta:CV. Trans Info Media.
- Nurlidar, F., Hardiningsih, L. dan Darmawan., D.2013.Sintesis dan Karakterisasi Selulosa Bakteri-Sitrat- Kitosan sebagai Pembalut Luka Antimikroba.Jakarta Selatan.Pusat Teknologi Isotop dan Radiasi.
- Poerwati, Sri.2015.Pedoman Praktikum PT & PSA B.D3 Kesehatan Lingkungan.Surabaya.
- Rahmawati, Aulia, Errik Alberto, S.2016.Pengaruh Kompos Limbah Daun Minyak Kayu Putih untuk Pertumbuhan Semai Tanaman Kayu Putih.Malang.Universitas Brawijaya.
- SNI 197030 tahun 2004 tentang Standar Kualitas Kompos.
- Sri Komarayati, Tjutju Nurhayati, G.Biodegradasi Komponen Kimia pada Limbah Lignoselulosa oleh Jamur Perusak Kyu.
- Sugito, C.2015.Membangun Sumber Benih dan Bibit Kayu Putih Unggul.Cepu.Puslitbang Prum Perhutani.
- Triwahyuningsih, C., Puspitasari, D. dan Gunawan, I.2018.Limbah Penyulingan Minyak Kayu Putih sebagai Energi Alternatif Kajian Awal.Yogyakarta.SNAST.

Undang-Undang No. 18 tahun 2008 tentang
Pengelolaan Sampah.

Widarti, Budi Nining dkk. 2015. Pengaruh Rasio
C / N Bahan Baku pada Pembuatan
Kompos dari Kubis dan Kulit Pisang
Kelua Samarinda. Samarinda. Prodi
Teknik Lingkungan.

Wulan, Praswasti PDK dkk. Penentuan rasio
C:N:P Sebagai Nutrisi pada Proses
Biodegradasi Benzena-Toluena dan
Scale Up Kolom
Bioregenerator. Departemen Teknik
Kimia. Universitas Indonesia.

Zumrotiningrum, Bastiyah Dewi
dkk. 2004. Seleksi dan Identifikasi Isolat
Cendawan Selulolitik dan
Lignoselulolitik dari Limbah
Penyulingan Daun Kayu Putih () dari
KPH Gundih, Kabupaten
Grobogan. Fakultas MIPA. UNS.
