

PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN POME TERHADAP RASIO C/N PADA PENGOMPOSAN TKS SISA MEDIA TANAM JAMUR MERANG

Naomi Ebinasari BR Sembiring¹⁾; Elvi Yenie²⁾; David Andrio²⁾

¹⁾Mahasiswa Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Riau

²⁾Dosen Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. H.R Soebrantas Km 12,5, Pekanbaru, Kode Pos 28293

Email : naomiebinasari41@gmail.com

ABSTRACT

*Composting is one of the best methods for handling empty fruit bunch (EFB) waste. This research aims to learn effect variation of additions Palm Oil Mill Effluent (POME) in composting process of EFB spent paddy straw mushroom (*Volvariella volvacea*) toward C/N ratio. Palm Oil Mill Effluent (POME) was added gradually (in day 0, 7th, and 14th) and variation of substrate mixture (EFB spent paddy straw mushroom : POME) are 1:0; 1:1; 1:2; and 1:3. The result shows the composting process finish in the day 7th (faster than research estimate, with 1 time POME addition) and the best variation of substrate mixture is (D) (1:3). The mature compost has C/N ratio 13,07.*

Key words : EFB spent paddy straw mushroom, C/N ratio, Composting, POME

1. Pendahuluan

Kelapa sawit adalah salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. Dari data rata-rata produktivitas kelapa sawit dalam wujud tandan buah segar (TBS) tahun 2008-2012, Indonesia yang merupakan negara produsen kelapa sawit terbesar di dunia mempunyai tingkat produktivitas rata-rata sebesar 16,87 ton/ha (Sekretariat Jenderal Pertanian, 2014). Estimasi luas area perkebunan kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2016 adalah 11.672.861 ha. Adapun pada tahun 2016 jumlah produksi minyak kelapa sawit (*crude palm oil*, CPO) adalah sebesar 33.500.691 ton dan jumlah produksi kelapa sawit inti adalah 6.700.138 ton (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2015).

Setiap 1 ton tandan buah segar (TBS) akan menghasilkan limbah padat berupa serabut (*fibre*) 130 kg (13%/ton), cangkang (*shell*) 65 kg (6,5%/ton), tandan kosong (TKS) 230 kg (23%/ton), sedangkan POME sekitar 600-700 kg (60%/ton) (Wibowo, 2015). Limbah padat yang dihasilkan dari perkebunan kelapa sawit adalah berupa batang sawit, daun sawit dan tandan kosong sawit (TKS). Terbatasnya metode pengolahan dan pemanfaatan limbah padat tersebut telah menimbulkan isu lingkungan (Lim dkk., 2015).

Pengomposan adalah salah satu cara yang paling cocok untuk memecahkan masalah tersebut, dimana limbah organik diubah menjadi produk yang stabil dan bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman (Mohammad dkk., 2014).

Namun, menurut Krishnan dkk. (2016) pengomposan TKS memiliki kelemahan terkait dengan peningkatan waktu pengomposan dan kompos yang diproduksi memiliki kualitas yang rendah, hal ini dikarenakan kandungan lignoselulotik yang tinggi.

Senyawa lignoselulosa merupakan polimer struktural yang berasosiasi dengan selulosa dan hemiselulosa. Adapun lignin merupakan komponen penyusun dinding sel yang relatif sulit didegradasi. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendegradasi kandungan lignoselulosa adalah dengan memanfaatkan enzim pendegradasi lignin yang dimiliki oleh jamur.

Pada penelitian ini digunakan substrat berupa tandan kosong sawit (TKS) sisa media tanam jamur merang dan POME. Waktu pengomposan dapat menjadi lebih singkat karena tandan kosong sawit tersebut telah melalui tahap *pretreatment* oleh jamur merang (kandungan lignoselulosa TKS telah terdegradasi). Adapun jamur merang merupakan salah satu jamur pelapuk putih (*white rot fungi*), yaitu mikroorganisme yang paling aktif dalam mendegradasi lignin karena mampu menghasilkan enzim lignin peroksidase (LiP) dan mangan peroksidase (MnP).

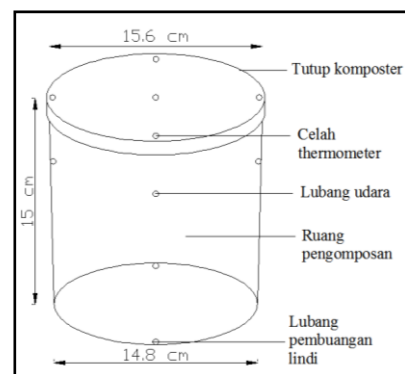
Sejalan dengan terjadinya delignifikasi terjadi juga penurunan nilai rasio C/N. Nilai rasio C/N merupakan parameter yang paling penting untuk menentukan kematangan kompos. Rasio C/N kompos matang menurut SNI 19-7030-2004 tentang spesifikasi kompos adalah 10-20.

Dalam pengomposan ini, POME berperan sebagai sumber nutrisi dan bakteri untuk mempercepat waktu pengomposan. Oleh karena itu, pada studi ini dilakukan percobaan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh variasi penambahan POME terhadap nilai rasio C/N pada pengomposan TKS sisa media tanam jamur merang.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah komposter berbentuk *circular* (diameter atas 15,6 cm, diameter bawah 14,8 cm, dan tinggi 15 cm), alat pengaduk dan alat-alat yang dibutuhkan untuk analisis nilai rasio C/N. Komposter yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Komposter

Substrat yang digunakan pada penelitian ini adalah tandan kosong sawit sisa media tanam jamur merang dan *Palm Oil Mill Effluent* (POME). Karakteristik POME dapat dilihat pada Tabel 1. Adapun bahan lainnya yang digunakan adalah bahan kimia yang digunakan untuk analisis nilai rasio C/N.

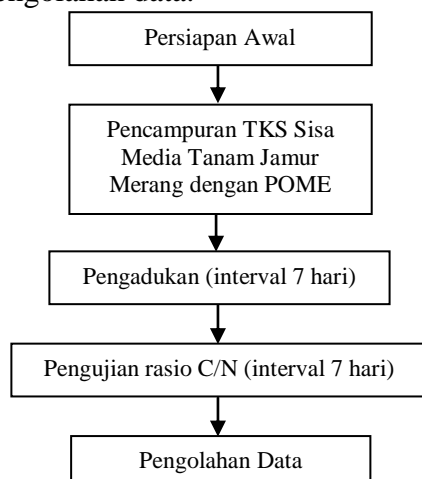
Tabel 1. Karakteristik *Palm Oil Mill Effluent* (POME)

Parameter	Ahmad dkk., 2006	Kavitha dkk., 2013
Nitrogen, N	750 mg/L	741 mg/L
Posfor, P	-	176 mg/L
Kalium, K	2,27 mg/L	-
pH	4,7	4,7

2.2 Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan pengomposan dengan metode *in-vessel*, yaitu dengan menggunakan unit yang disebut reaktor atau bioreaktor berbentuk vertikal (*vertical reactor*). Udara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme disediakan oleh aerasi yang dibuat dengan celah udara pada bagian bawah reaktor.

Skema tahapan prosedur penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2. Penelitian ini diawali dengan persiapan awal berupa persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan, pencampuran TKS sisa media tanam jamur merang dengan POME, pengadukan, pengujian, dan pengolahan data.



Gambar 2. Skema tahapan prosedur penelitian

Tahap pencampuran bahan dilakukan berdasarkan variasi rasio campuran substrat (TKS sisa media tanam jamur merang : POME, b/b) yang telah ditetapkan sebelumnya, yaitu 1:0; 1:1; 1:2; dan 1:3. Adapun penambahan POME dilakukan secara bertahap (sebanyak 3 kali), yaitu setiap 7 hari sekali (hari ke-0, 7 dan 14). Berikut ini merupakan variasi campuran substrat (TKS sisa media tanam jamur merang : POME) yang digunakan:

- (A) (1:0) = 100 gr TKS sisa media tanam jamur merang tanpa penambahan POME (sebagai kontrol);
- (B) (1:1) = 100 gr TKS sisa media tanam jamur merang ditambahkan dengan 100 gr POME (34 gr pada hari ke-0; 33 gr hari ke-7; dan 33 gr pada hari ke-14);
- (C) (1:2) = 100 gr TKS sisa media tanam jamur merang ditambahkan dengan 200 gr POME (67 gr pada hari ke-0; 66,5 gr hari ke-7; dan 66,5 gr pada hari ke-14).
- (D) (1:3) = 100 gr TKS sisa media tanam jamur merang ditambahkan dengan 300 gr POME (100 gr pada hari ke-0; 100 gr hari 7; dan 100 gr pada hari ke-14).

Pada penelitian ini dilakukan pengadukan dan pengujian nilai rasio C/N dengan interval 7 hari. Pengadukan dilakukan guna sirkulasi udara di dalam komposter dan menciptakan kondisi aerobik selama

proses pengomposan (Awasthi, 2014; Rahmah dkk., 2015). Adapun proses pengomposan dihentikan pada saat nilai rasio C/N kompos sesuai dengan SNI 19-7030-2004 tentang spesifikasi kompos (10-20).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Karakteristik Awal Tandan Kosong Sawit Sisa Media Tanam Jamur Merang

Hasil uji karakteristik awal tandan kosong sawit (TKS) sisa media tanam jamur merang yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

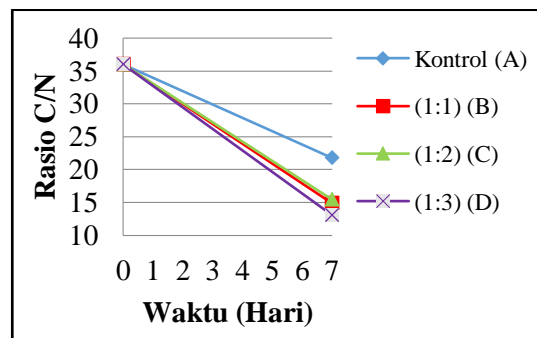
Tabel 2. Karakteristik TKS Sisa Media Tanam Jamur Merang

Parameter	Nilai	Satuan
pH	7,1	-
Suhu	28,1	°C
Kadar Air	61	%
Lignin	15,56	%
Karbon, C	46,11	%
Nitrogen, N	1,28	%
Rasio C/N	36,02	-
Phosfor, P	1,06	%
Kalium, K	0,85	%

3.2 Pengaruh Variasi Rasio Campuran Substrat (TKS Sisa Media Tanam Jamur Merang : POME) terhadap Rasio C/N pada Tahap Pengomposan

Berkurangnya nilai rasio C/N pada kompos menunjukkan adanya aktivitas mikroorganisme. Unsur C (karbon) dan N (nitrogen) adalah nutrisi yang paling dibutuhkan oleh mikroorganisme. Unsur C digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi, sementara unsur N digunakan untuk membangun struktur sel (Onwosi dkk., 2017). Berdasarkan

Gambar 3, dapat diketahui bahwa pada hari ke-7 nilai rasio C/N pada perlakuan (B); (C); dan (D) (kecuali (A) yang merupakan kontrol) telah memenuhi syarat kompos matang (10-20). Oleh karena itu, tahap pengomposan pada penelitian ini dihentikan pada hari ke-7.



Gambar 3. Nilai Rasio C/N TKS Sisa Media Tanam Jamur Merang

Tabel 3. Laju Penurunan Nilai Rasio C/N TKS Sisa Media Tanam Jamur Merang

Waktu (Hari ke-)	1:0 (A)	1:1 (B)	1:2 (C)	1:3 (D)
0	36,02	36,02	36,02	36,02
7	21,80	14,90	15,46	13,07
Laju Penurunan (per hari)	2,03	3,02	2,94	3,28

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa nilai rasio C/N (A) pada awal pengomposan (hari ke-0) adalah 36,02. Laju penurunan rasio C/N (A) per hari (dari hari ke-0 sampai hari ke-7) adalah sebesar 2,03. Nilai rasio C/N (A) pada akhir pengomposan (hari ke-7) adalah sebesar 21,80.

Nilai rasio C/N (B) pada awal pengomposan (hari ke-0) adalah

36,02. Laju penurunan rasio C/N (B) per hari (dari hari ke-0 sampai hari ke-7) adalah sebesar 3,02. Nilai rasio C/N (B) pada akhir pengomposan (hari ke-7) adalah sebesar 14,90. Sedangkan nilai rasio C/N (C) pada awal pengomposan (hari ke-0) adalah 36,02. Laju penurunan rasio C/N (C) per hari (dari hari ke-0 sampai hari ke-7) adalah sebesar 2,94. Nilai rasio C/N (C) pada akhir pengomposan (hari ke-7) adalah sebesar 15,46.

Nilai rasio C/N (D) pada awal pengomposan (hari ke-0) adalah 36,02. Laju penurunan rasio C/N (D) per hari (dari hari ke-0 sampai hari ke-7) adalah sebesar 3,28. Nilai rasio C/N (D) pada akhir pengomposan (hari ke-7) adalah sebesar 13,07. Hal ini menunjukkan bahwa kompos hasil perlakuan (D) merupakan kompos yang memiliki nilai rasio C/N paling mendekati 10. Oleh karena itu, kompos perlakuan (D) merupakan kompos yang terbaik. Mohammad dkk. (2014) menyatakan bahwa, nilai rasio C/N yang ideal untuk kompos matang adalah 10, sama seperti pada humus, tetapi hal ini sulit dicapai dengan pengomposan. Karena kesulitan ini, nilai rasio C/N sampai 20 dapat diterima untuk kompos.

4. Kesimpulan

Variasi rasio campuran substrat (TKS sisa media tanam jamur merang : POME) yang memberikan hasil penurunan nilai rasio C/N yang terbesar pada pengomposan TKS sisa media tanam jamur merang adalah rasio (1:3) (D). Nilai rasio C/N (D) pada hari ke-0 adalah 36,02. Proses pengomposan berakhir pada hari ke-

7 dan kompos yang dihasilkan memiliki nilai rasio C/N 13,07.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A.L., M.F. Chong, S. Bhatia, dan S. Ismail. 2006. Drinking Water Reclamation from Palm Oil Mill Effluent (POME) Using Membrane Technology. *Journal Desalination* 191(1): 35-44.
- Awasthi, M.K., A.K. Pandey, J. Khan, P.S. Bundela, J.W.C. Wong, dan A. Selvam. 2014. Evaluation of Thermophilic Fungal Consortium for Organic Municipal Solid Waste Composting. *Journal Bioresource Technology* 168: 214-221.
- Badan Standarisasi Nasional. 2001. *SNI 19 – 7030 – 2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik*. Bandung.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2015. *Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kelapa Sawit Indonesia 2014-2016*. Jakarta.
- Kavitha, B., P. Jothimani, dan G. Rajannan. 2013. Empty Fruit Bunch – A Potential Organic Manure for Agriculture. *International Journal of Science, Environment and Technology* 2(5): 930-937.
- Krishnan, Y., C.P.C. Bong, N.F. Azman, Z. Zakaria, N. Othman, N. Abdullah, C.S. Ho, C.T. Lee, S.B. Hansen, dan H. Hara. 2016. Co-Composting of Palm Empty Fruit Bunch and Palm Oil Mill Effluent: Microbial Diversity and Potential Mitigation of Greenhouse Gas Emission.

- Journal of Cleaner Production* 146: 94-100.
- Lim, L.Y., L.S. Chua, dan C.T. Lee. 2015. Effects of Microbial Additive on the Physiochemical and Biological Properties of Oil Palm Empty Fruit Bunches Compost. *Journal of Engineering Science and Technology* (5): 10-18.
- Mohammad, N., Md.Z. Alam, dan N.A. Kabashi. 2014. Optimization of Effective Composting Process of Oil Palm Industrial Waste by Lignocellulolytic Fungi. *Journal Mater Cycles Waste Management* 17(1): 91-98.
- Onwosi, C.O., V.C. Igbokwe, J.N. Odimba, I.E. Eke, M.O. Nwankwoala, I.N. Iroh, dan L.I. Ezeogu. 2017. Composting Technology in Waste Stabilization: On the Methods, Challenges and Future Prospects. *Journal of Environmental Management* 190: 140-157.
- Rahmah, N.L., R.W. Wahdianto, dan N. Hidayat. 2015. Pemanfaatan Limbah Baglog Jamur Tiram dan Kotoran Kambing sebagai Bahan Pembuatan Pupuk Kompos Berdasarkan Kajian Konsentrasi EM4 dan Jumlah Pembalikan. *Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI*: 156-164. Malang, 2-3 September 2015: Program Studi Teknologi Industri Pertanian Universitas Brawijaya.
- Sekretariat Jenderal Pertanian. 2014. *Outlook Komoditi Kelapa Sawit*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Jakarta.
- Wibowo, Ari. 2015. Analisis Potensi Pembangkit Listrik Biogas Berbasis Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Studi Kasus PKS PT Intan Sejati Andalan, Riau. *Jurnal Teknik* 5(2): 125-133.