

Kondisi pH, Suhu, dan Kadar Air pada Tahap Pengomposan Tandan Kosong Sawit

Azzah Fizda¹⁾, Elvi Yenie²⁾, David Andrio²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, ²⁾Dosen Teknik Lingkungan
Laboratorium Pengendalian dan Pencegahan Pencemaran Lingkungan
Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Tampan
Pekanbaru 28293
Email : afizdafizda@gmail.com

ABSTRACT

Composting is a simple and low cost method for reduce a waste to be a eco-friendly product. In composting process, pH, temperature, and moisture content conditions must be available for the success of the composting. pH, temperature, and moisture content conditions is a main factor that affected the composting process. This research aim to learn pH, temperature, and moisture content conditions during composting in both variation of empty fruit bunch (EFB). Variations of raw material are EFB without pretreatment and EFB pretreatment by C. comatus fungi. Both of variations is adding anaerobic sludge with ratio EFB : anaerobic sludge is (1:3). Result of this research shows the best variation is EFB pretreatment by C. comatus fungi. This variation reach C/N ratio 18 with 7 days composting period. Temperature in composting this variation around (28,6 -38) °C, pH around (7,6 – 7,98), and moisture content around 90%.

Keywords : EFB, Composting, pH, Temperature, Moisture Content, C. comatus, C/N ratio, Composting Period

1. PENDAHULUAN

Proses pengolahan tandan kosong sawit (TKS) menjadi *crude palm oil* (CPO) menghasilkan produk sampingan yaitu limbah tandan kosong sawit (*empty fruit bunch*). sebanyak 230 kg (23 % per ton) (Lacrosse, 2004 dalam Wibowo, 2015). Meningkatnya produksi CPO telah menyebabkan peningkatan jumlah limbah TKS yang memiliki persentase tertinggi dibanding limbah padat lainnya.

Pengomposan adalah proses biokimia yang dilakukan oleh beragam kelompok mikro organisme. Tandan kosong dan lumpur anaerob dari

kolam pengolahan POME adalah limbah yang sering dihasilkan dalam perusahaan minyak sawit yang terdiri dari sejumlah kebutuhan nutrisi penting untuk didaur ulang guna kebutuhan pertanian. Jadi, lumpur anaerob akan menjadi sumber nitrogen dan tandan kosong akan menjadi sumber karbon untuk melengkapi proses pengomposan (Ishak dkk., 2014). Kompos yang dihasilkan dari pengolahan limbah TKS ini pun dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik di pertanian sebab kandungan unsur hara pada kompos dapat mempengaruhi produktivitas pertanian (Onwosi dkk., 2017).

Dalam pengomposan yang menjadi perhatian utama adalah waktu, dan factor yang mempengaruhi proses dekomposisi adalah kadar air, temperature, serta pH. Kadar air mempengaruhi kondisi kompos dan kemampuan hidup mikroorganisme pengurai. Suhu berperan sebagai faktor yang mempengaruhi di fase-fase pengomposan dan berpengaruh di proses penguraian. Serta pH berpengaruh pada tahap pengomposan sebab kehancuran kompos secara natural terjadi pada pH yang netral dan pH yang terlalu tinggi dan terlalu rendah akan menjadi racun bagi tanaman (Campbell, 2007). Sehingga pH, suhu, dan kadar air selama tahap pengomposan harus sesuai dengan SNI 19-7030-2004.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Teknik Universitas Riau. Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah TKS dan Lumpur Anaerob. Alat utama yang digunakan adalah komposter berukuran diameter 27 cm dan tinggi 38 cm. TKS yang digunakan pada penelitian ini terbagi menjadi TKS tanpa *pretreatment* (TKS TP) dan TKS *pretreatment* dengan jamur *C. comatus*.

Penelitian diawali dengan menyiapkan bahan baku yaitu 0,5 kg bahan baku TKS dicampur dengan 1,5 kg lumpur anaerob. Pertama yaitu 0,5 kg TKS tanpa *pretreatment* (TKS TP) ditambahkan 1,5 kg lumpur anaerob. Kedua yaitu 0,5 kg TKS *pretreatment* jamur *C. comatus* ditambahkan 1,5 kg lumpur anaerob.

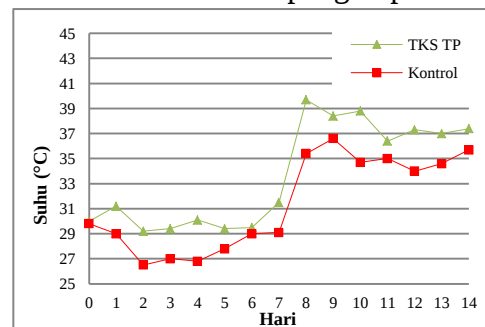
Dilakukan pengukuran pH, suhu, dan kadar air setiap hari. Pengukuran rasio C/N tiap 7 hari sekali. Kompos

diaduk setiap 3 hari sekali (onwosi dkk., 2017).

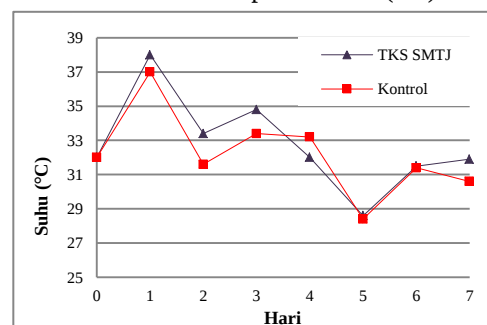
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi suhu, pH, dan kadar air selama tahap pengomposan disajikan pada grafik dibawah ini.

Kondisi suhu selama pengomposan.



Gambar 3.1 Suhu Pengomposan TKS TP ditambahkan lumpur anaerob (1:3)



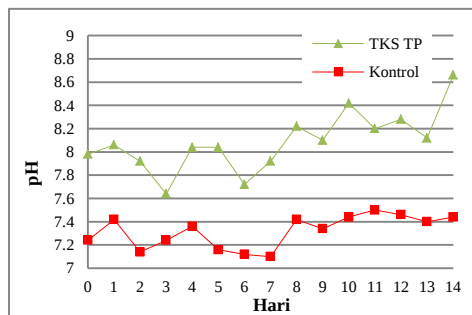
Gambar 3.2 Suhu Pengomposan TKS *pretreatment* ditambah lumpur anaerob (1:3)

Gambar 3.1 dan 3.2 menunjukkan bahwa kondisi suhu yang sesuai dengan fase ditahap pengomposan adalah divariasi TKS *pretreatment* oleh jamur *C. comatus*. Pada awal pengomposan suhu berada di kondisi mesophilic yaitu 32 °C. Tercapai suhu termophilic yaitu 38°C (Diaz dkk. 2007). Suhu termophilic inilah yang mengakibatkan mikroorganisme aktif mendegradasi bahan organik dan mampu membunuh bakteri patogen di kompos. Suhu turun ke menjadi 33,5 yaitu fase mesophilic yang menandakan kompos

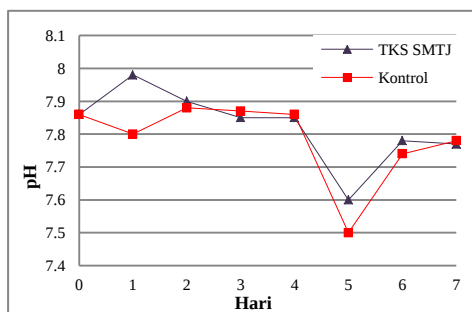
masuk ditahap pematangan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hachicha dalam Wan Razali (2012) bahwa kecepatan peningkatan suhu selama tahap thermophilik dikarenakan kecepatan hancurnya bahan organik yang tersedia dan kmponen nitrogen oleh mikroorganisme.

Suhu menjadi salah satu faktor yang penting dalam tahap pengomposan sebab dengan parameter suhu dapat dilihat kemampuan dari kerja mikroorganisme dalam mendegradasi. Pernyataan ini sesuai dengan Meng dkk., (2016) bahwa suhu pada tahap pengomposan secara langsung berdampak pada mikroba dan enzim yang bekerja pada proses degradasi, yang mana ini bergantung pada ketersediaan energy pada pengomposan materi organik.

Kondisi pH selama pengomposan.



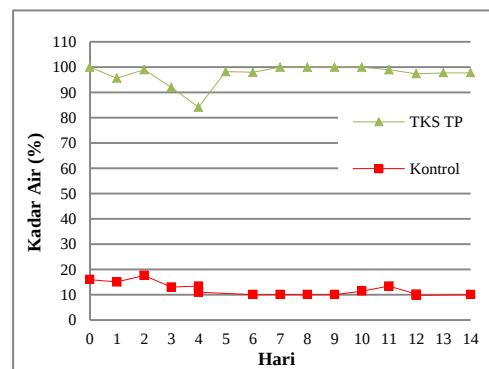
Gambar 3.3 pH Pengomposan TKS TP ditambahkan lumpur anaerob (1:3)



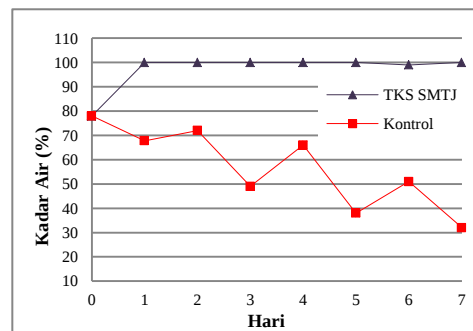
Gambar 3.4 pH Pengomposan TKS pretreatment ditambah lumpur anaerob (1:3)

Gambar 3.3 dan 3.4 menunjukkan nilai pH terbaik yaitu di variasi TKS *pretreatment* oleh jamur *C. comatus*. Gambar 3.5 menunjukkan pH berada di kondisi netral yaitu ± 7 . Kondisi pH yang sesuai untuk tahap pengomposan yaitu direntang netral 6,8 – 7,5 (SNI) sehingga variasi ini memiliki nilai pH yang paling mendekati standart.

Kadar air selama pengomposan.



Gambar 3.5 Kadar Air Pengomposan TKS TP ditambahkan lumpur anaerob (1:3)



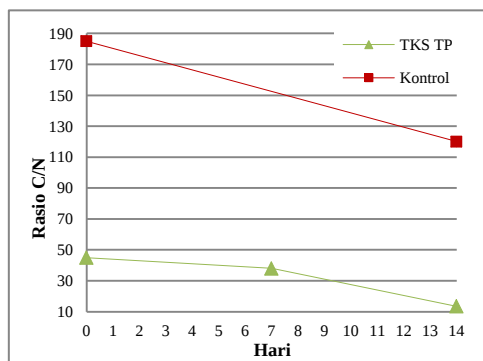
Gambar 3.6 kadar air pengomposan TKS pretreatment ditambah lumpur anaerob (1:3)

Gambar 3.5 dan 3.6 menunjukkan nilai kadar air diseluruh variasi. Terlihat bahwa seluruh variasi memiliki kadar air yang sama yaitu pada rentang $\pm 90\%$. Kadar air yang tinggi mengakibatkan bakteri aerob sulit untuk hidup, sebab kadar air untuk tahap pengomposan yaitu $< 50\%$ (SNI) dan mikroba bekerja aktif di

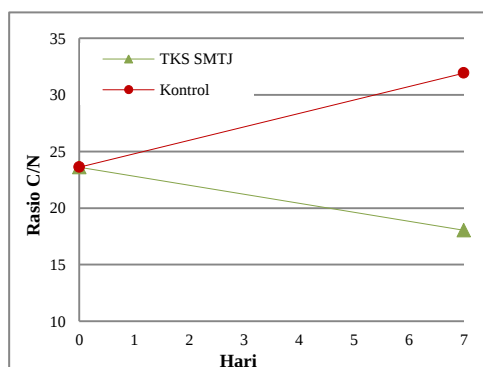
kadar air (60 – 70)% (Ishak dkk., 2014).

Penambahan lumpur anaerob berpengaruh terhadap kadar air selama pengomposan. Ini sesuai dengan pernyataan bahwa lumpur anaerob dicampurkan dengan material yang kaya dengan sumber carbon untuk mengatur kadar air (Awasthi dalam Meng dkk., 2016). Ketersediaan kadar air berperan menjadi faktor yang signifikan di pengomposan karena air mempengaruhi pertukaran gas (Mohammad dkk., 2012).

Rasio C/N tahap Pengomposan.



Gambar 3.7 Rasio C/N Pengomposan TKS TP ditambahkan lumpur anaerob (1:3)



Gambar 3.8 Rasio C/N Pengomposan TKS pretreatment ditambah lumpur anaerob (1:3)

Gambar 3.7 dan 3.8 menunjukkan profil rasio C/N selama tahap pengomposan, dan ditinjau dari pH, suhu, kadar air, dan rasio C/N

maka variasi terbaik adalah pengomposan TKS *pretreatment* oleh *C. comatus*. Variasi ini mencapai rasio C/N 18 dengan periode pengomposan 7 hari. Rasio C/N variasi tersebut hari ke-0 hingga ke-7 rasio C/N terjadi penurunan. Penurunan rasio C/N dikarenakan kadar karbon mengalami penurunan dari $\pm 38\%$ menjadi $\pm 28\%$. Pada variasi ini kadar karbon mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan terjadinya degradasi karbon dikarenakan karbon dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai energi, dan karbon terkonversi menjadi CO_2 . Pernyataan ini sesuai dengan penelitian Wei dkk., (2016) bahwa karbon berfungsi sebagai sumber energi primer untuk mikroorganisme dan penurunan kadar karbon dikarenakan adanya konversi karbon menjadi CO_2 (Onwosi dkk., 2017).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu :

1. Kondisi pH, suhu, dan kadar air selama tahap pengomposan mempengaruhi proses pengomposan jika ditinjau dari rasio C/N kompos.
2. Variasi pengomposan terbaik dilihat dari kondisi pH, suhu, kadar air, rasio C/N, dan waktu adalah pengomposan TKS *pretreatment* oleh jamur *C. comatus*.

Saran dari penelitian ini yaitu :

1. Pada pengomposan yang memiliki kadar air tinggi sebaiknya dilakukan pengontrolan pada interval pengadukan

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2001. *SNI 19 – 7030 – 2004 mengenai Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik*. Bandung.
- Baharuddin, A. S., L. S. Hock, M. Z. M. Yusof, N. A. A. Rahman, U. K. M. Shah, M. A. Hassan, M. Wakisaka, K. Sakai, dan Y. Shirai. 2010. Effect of Palm Oil Mill Effluent (POME) Anaerobic Sludge from 500m³ of Closed Anaerobic Methane Digested Tank on Pressed-Shredded Empty Fruit Bunch (EFB) Composting Process. *African Journal of Biotechnology* 9(16): 2427 – 2436.
- Campbell, Stu. 1998. *Let it Rot!*. United States.
- Diaz, L. F., M. de Bertoldi, dan W. Bidlingmaier. 2007. *Compost Science and Technology*.
- Ishak, N. F., A. L. Ahmad, dan S. Ismail. 2014. Feasibility of Anaerobic Co-Composting Empty Fruit Bunch with Activated Sludge from Palm Oil Mill Wastes for Soil Conditioning. *Journal of Physical Science*. 25(1): 77 – 92.
- Meng, L., W. Li, S. Zhang, C. Wu, dan L. Lv. 2016. Feasibility of Co-Composting of Sewage Sludge, Spent mushroom Substrate and Wheat Straw. *Bioresource Technology*. 1 – 27.
- Onwosi, C. O., V. C. Igbokwe, J. N. Odimba, I. E. Eke, M. O. Nwankwoala, I. N. Iroh, and L. I. Ezeogu. 2017. Composting Technology in Waste Water Stabilization : on the Methods, Challenges and Future Prospects. *Journal of Environmental Management*. 190, 140 – 157.
- Wan Razali. A. W., A. S Baharuddin, A. T. Talib, A. Sulaiman, M. N. Naim, M. A. Hassan, and Y. Shirai. 2012. Degradation of Oil Palm Empty Fruit Bunches (OPEFB) Fiber During Composting Process Using In-Vessel Composter. *Bioresources*. 7(4): 4786 – 4805.
- Wei, V. S. J., C. H. Bing, A. Saptoroand, and J. Nandong. 2016. Effects of Temperature, Aeration Rate and Reaction Time on Composting of Empty Fruit Bunches of Oil Palm. *Iranica Journal of Energy & Environment*. 7(2): 156 – 162.
- Wibowo, A. 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.