

PROSES PENGOMPOSAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT SKALA SEMI-PRODUKSI

Tjahjono Herawan, Purboyo Guritno, Erwinsyah dan Frank Schuchardt*)

ABSTRAK

Produksi kompos dari tandan kosong kelapa sawit telah dilakukan di pabrik kelapa sawit mini – kebun percobaan Aek Pancur Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan. Tandan kosong sawit yang telah dicacah dengan ukuran 40 – 60 mm dikumpulkan menjadi dua buah tumpukan dengan volume masing-masing 25 m³ atau 8 ton. Di atas kedua tumpukan cacahan tandan kosong tersebut diberi atap, sehingga terlindung dari hujan dan cahaya matahari secara langsung. Pada tahap awal kepada masing-masing tumpukan tersebut diberikan larutan urea, dilakukan pengadukan dengan menggunakan mesin pengaduk KOMPOSTMAT 1.27 D BACKHUS, tiga kali dalam satu minggu dan selanjutnya dilakukan penyiraman masing-masing dengan menggunakan air tanah dan limbah cair segar pabrik kelapa sawit. Proses pengomposan dilakukan selama delapan minggu. Kompos yang dihasilkan, baik melalui penyiraman dengan air tanah maupun penyiraman dengan limbah cair segar pabrik kelapa sawit, mempunyai komposisi yang tidak jauh berbeda yaitu kandungan fosfor 0,022 – 0,029%, kalium 2,91 – 3,45%, kalsium 0,62 – 0,72%, magnesium 0,48 – 0,54%, karbon 29,76 – 32,77%, Nitrogen 1,98 – 2,04%, nilai C/N 15,03 – 16,06 dan kandungan air 52 – 54,39%.

Kata kunci: Kompos, tandan kosong kelapa sawit

PENDAHULUAN

Pabrik kelapa sawit menghasilkan limbah padat berupa cangkang, serat mesokarp dan tandan kosong kelapa sawit. Tandan kosong sawit (TKS) yang dihasilkan adalah antara 22 – 23 % dari jumlah tandan buah segar yang diolah (6). Pada saat ini sebagian besar TKS masih dibakar di incinerator atau digunakan sebagai mulsa di perkebunan kelapa sawit. Pembakaran TKS akan mengakibatkan polusi udara, sedangkan pemanfaatannya sebagai mulsa dirasa kurang ekonomis, karena transportasinya sulit dan biayanya yang cukup tinggi (8).

Berbagai penelitian, dalam skala kecil maupun skala pilot, telah dilakukan

untuk memanfaatkan TKS menjadi produk-produk yang lebih berguna seperti produksi pulp dan kertas dari TKS dalam skala pilot, bahan pengisi plastik terdegradasi, serat rayon, briket arang, bahan insulasi dan kompos (1,3,4,5,7, 10).

Pemanfaatan TKS sebagai kompos merupakan suatu alternatif yang sangat menarik. Pengomposan TKS akan menghasilkan produk yang dapat digunakan sebagai penambah unsur hara tanah dan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pemanfaatan TKS sebagai bahan baku kompos disamping akan menjawab permasalahan akibat menumpuknya TKS di pabrik juga akan memberi tambahan keuntungan terhadap pabrik kelapa sawit (PKS) dengan menjual kompos dan menurunkan biaya penggunaan pupuk anorganik/sintetik.

*) Inst. of Tech. Federal Agric. Res. Centre, Germany

Percobaan pengomposan TKS telah dilakukan oleh beberapa peneliti/praktisi. Thambirajah *et al.* (9) telah melakukan pengomposan TKS dengan menambahkan kotoran hewan (sapi, kambing dan ayam) sehingga dapat menurunkan rasio C/N TKS dari 52 menjadi 12 - 24 setelah 60 hari pengomposan. Goenadi *et al.* (3) melakukan pengomposan TKS dengan menambahkan inokulum (bioaktivator OrgaDec) dan dapat menurunkan rasio C/N TKS dari 52 menjadi 13 setelah 28 - 30 hari pengomposan. Schuchardt *et al.* (7) melakukan pengomposan TKS dengan penambahan urea tanpa inokulum. Penelitian yang dilakukan dalam boks ukuran 1,5 m³ tersebut menunjukkan bahwa rasio C/N dari TKS dapat diturunkan dari 50 menjadi 20 dalam waktu lima minggu.

Penelitian ini adalah pengembangan hasil penelitian yang dilakukan oleh Schuchardt *et al.* dalam skala kecil (1,5 m³) menjadi skala 25 m³ atau 8 ton TKS dalam rangka produksi kompos dari tandan kosong kelapa sawit.

BAHAN DAN METODE

Produksi kompos dari TKS dilakukan di PKS mini - kebun percobaan Aek Pancur, Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Tandan kosong sawit segar diambil dari PKS Pagar Merbau, PT Perkebunan Nusantara II dan dicacah dengan menggunakan mesin pencacah yang dirancang khusus oleh PPKS. Lebih dari 60% TKS yang dicacah mempunyai ukuran antara 40 - 60 mm (7). Sumber nitrogen yang digunakan adalah urea (46% N) dengan jumlah tertentu dan dilarutkan dalam air.

Tandan kosong sawit yang telah dicacah disusun menjadi dua buah *heap*

(tumpukan) dengan ukuran masing-masing panjang 10 m, lebar 2,5 m dan tinggi 1 m (8 ton TKS per tumpukan). Di atas kedua tumpukan tersebut diberi atap, sehingga terlindung dari air hujan dan sinar matahari secara langsung. Pada tahap awal, pada kedua tumpukan tersebut disiramkan larutan urea. Kedua tumpukan tersebut diaduk dengan menggunakan mesin pengaduk KOMPOSTMAT 1.27 D BACKHUS. Selama proses pengomposan, tumpukan pertama disiram dengan sejumlah tertentu air tanah sedangkan tumpukan kedua disiram dengan limbah cair PKS segar. Pengadukan dan penyiraman dilakukan 3 kali dalam satu minggu. Perubahan suhu selama proses pengomposan diukur setiap hari. Setiap minggu diambil contoh dari masing-masing tumpukan dan dilakukan analisis kandungan C, N, densitas curah dan kandungan airnya menurut metoda standar pengujian yang dilakukan di laboratorium tanah, PPKS.

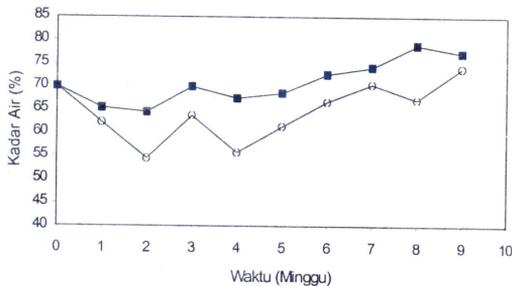
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air dan suhu merupakan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap proses pengomposan. Kadar air bahan sangat mempengaruhi aktivitas mikroorganisma selama proses pengomposan (2). Selama proses produksi kompos TKS, terhadap masing-masing tumpukan diberikan dua perlakuan penyiraman air yang berbeda. Satu tumpukan TKS disiram dengan air tanah sedangkan tumpukan yang lain disiram dengan limbah cair segar PKS. Hingga akhir proses pengomposan, air tanah dan limbah cair segar PKS yang ditambahkan kepada masing-masing tumpukan berturut-turut 1,7 ton/ton TKS dan 1,6 ton/ton TKS. Kadar air selama proses pengomposan dicantumkan pada Gambar 1.

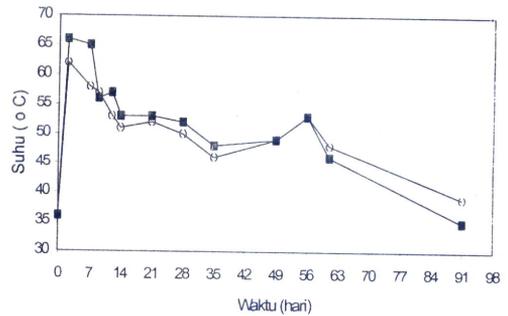
Pada dua minggu pertama pengomposan, kadar air pada kedua tumpukan terlihat menurun disebabkan tingginya aktivitas mikroorganisma yang mengakibatkan peningkatan suhu dan adanya proses penguapan (Gambar 1). Adanya kehilangan air akibat penguapan ini mengakibatkan selama proses harus ditambahkan air seoptimal mungkin.

Pada satu minggu pertama terjadi peningkatan suhu yang cukup tajam pada masing-masing tumpukan yang disiram dengan air tanah maupun yang disiram dengan air limbah segar PKS, yaitu dari rata-rata 35 - 36 °C menjadi rata-rata 66 °C. Pada minggu kedua proses pengomposan, panas yang dihasilkan akibat adanya aktivitas mikroorganisma tersebut mulai sedikit menurun. Pada akhir minggu ke delapan, suhu kedua tumpukan hampir mencapai suhu lingkungan. Pada saat pemberian air pada kedua tumpukan tersebut dihentikan, suhu di kedua tumpukan tersebut hanya sedikit diatas suhu lingkungan, seperti terlihat pada Gambar 2. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas mikroorganisma telah berhenti.

Dekomposisi atau degradasi bahan organik selama proses pengomposan dilakukan oleh berbagai jenis mikroorganisma.



Gambar 1. Kadar air selama proses pengomposan. (■) Penyiraman dengan air tanah, (○) Penyiraman dengan limbah cair segar PKS



Gambar 2. Perubahan suhu selama proses pengomposan. (■) Penyiraman dengan air tanah, (○) Penyiraman dengan limbah cair segar PKS

Nutrisi yang paling diperlukan untuk aktivitas mikroorganisma adalah karbon (C) dan nitrogen (N). Perbandingan C terhadap N selama proses pengomposan mempengaruhi proses dan produk yang dihasilkan.

Kandungan karbon selama proses pengomposan turun dari 48,44% menjadi 35,52 % dalam waktu 8 minggu (Gambar 3). Degradasi karbon oleh mikroorganisma maksimum terjadi pada dua minggu pertama pengomposan. Hal ini ditunjukkan dengan tajamnya penurunan nilai C/N yaitu dari 64,46 menjadi 30 - 34 (Gambar 5). Setelah minggu ke empat aktivitas mikroorganisma terlihat rendah dan konstan hingga beberapa minggu berikutnya.

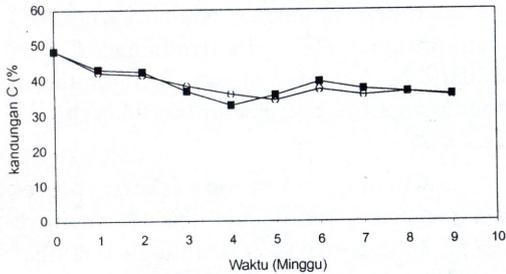
Kandungan nitrogen selama proses pengomposan meningkat dari 0,74% menjadi 1,92% (Gambar 4). Pada Gambar tersebut terlihat bahwa peningkatan kandungan nitrogen ini tidak terlalu tinggi, hal ini disebabkan banyaknya nitrogen yang menguap akibat peningkatan suhu dan adanya pengadukan selama proses pengomposan.

Sampai akhir proses pengomposan nilai C/N berkisar antara 15 - 20. Epstein (2) menyatakan bahwa nilai C/N di bawah

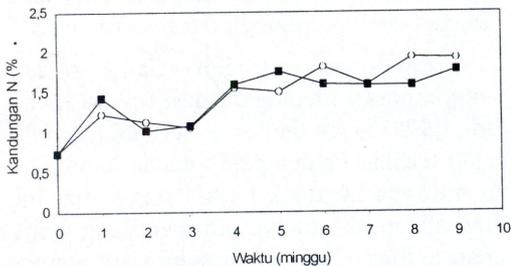
20 menunjukkan bahwa kompos telah cukup matang dan stabil.

Pertumbuhan mikroorganisma dipengaruhi oleh pH lingkungannya. Pada satu minggu pertama proses pengomposan pH masing-masing meningkat tajam dari 5,53 menjadi 7,67 - 7,76, dan konstan pada nilai pH 8. Peningkatan pH ini disebabkan oleh tingginya penguapan nitrogen akibat peningkatan suhu dan pengadukan selama proses pengomposan.

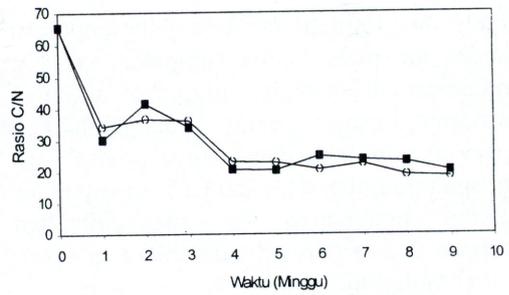
Secara umum, tidak terdapat perbedaan komposisi produk kompos yang disiram dengan menggunakan air tanah maupun dengan menggunakan limbah cair



Gambar 3. Perubahan kandungan Karbon (C) selama proses pengomposan (■) Penyiraman dengan air tanah, (○) Penyiraman dengan limbah cair segar PKS



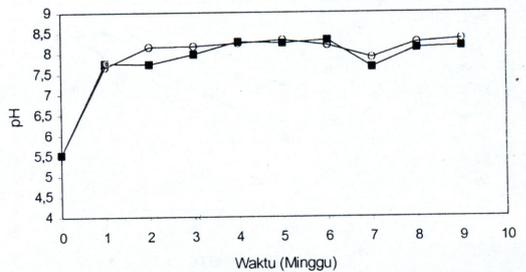
Gambar 4. Perubahan kandungan Nitrogen (N) selama proses pengomposan (■) Penyiraman dengan air tanah, (○) Penyiraman dengan limbah cair segar PKS



Gambar 5. Perubahan perbandingan C terhadap N (C/N) selama proses pengomposan (■) Penyiraman dengan air tanah, (○) Penyiraman dengan limbah cair segar PKS

segar PKS, seperti terlihat pada Tabel 1. Dengan demikian, limbah cair segar PKS dapat dimanfaatkan sebanyak-banyaknya untuk proses pengomposan TKS. Penggunaan limbah cair segar PKS tersebut disamping bermanfaat untuk proses pengomposan juga akan mengurangi masalah dalam pengelolaan limbah cair di PKS.

Mengingat begitu penting dan menariknya pemanfaatan TKS sebagai bahan baku kompos dan penggunaan limbah cair segar PKS dalam proses pengomposan TKS, maka studi kelayakan dan analisis ekonomi proses ini sedang dilakukan oleh PPKS-TUV Jerman.



Gambar 6. Perubahan pH selama proses pengomposan (■) Penyiraman dengan air tanah, (○) Penyiraman dengan limbah cair segar PKS

Tabel 1. Kandungan nutrisi TKS dan kompos dari tandan kosong kelapa sawit

No.	Uraian	TKS	Kompos AT *)	Kompos LCSPKS **)
1	P (%)	0,068	0,029	0,022
2	K (%)	2,18	2,91	3,45
3	Ca (%)	0,4	0,62	0,72
4	Mg (%)	0,13	0,48	0,54
5	C (%)	48,44	32,77	29,76
6	Nkj (%)	0,74	2,04	1,98
7	C/N	64,46	16,06	15,03
8	Air	69,96	52	54,39

*) air tanah

**) limbah cair segar PKS

KESIMPULAN

Kompos dari tandan kosong kelapa sawit dapat diproduksi dalam waktu delapan minggu pada skala 8 ton TKS. Penambahan jenis air yang berbeda selama proses pengomposan memberikan produk kompos dengan komposisi yang tidak jauh berbeda. Kompos yang dihasilkan, baik melalui penyiraman dengan air tanah maupun penyiraman dengan limbah cair segar pabrik kelapa sawit, mempunyai komposisi yang tidak jauh berbeda yaitu kandungan fosfor 0,022 – 0,029%, kalium 2,91 – 3,45%, kalsium 0,62 – 0,72%, magnesium 0,48 – 0,54%, karbon 29,76 – 32,77%, Nitrogen 1,98 – 2,04%, nilai C/N 15,03 – 16,06 dan kandungan air 52 – 54,39%. Limbah cair segar PKS dapat dimanfaatkan sebanyak-banyaknya untuk proses pengomposan TKS. Penggunaan limbah cair segar PKS tersebut disamping bermanfaat untuk proses pengomposan juga akan mengurangi masalah dalam pengelolaan limbah cair di PKS.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS), Kementerian Sains dan Teknologi Republik Federal Jerman (BMBF), dan kordinator proyek TUEV Rheinland (Dipl.-Ing B. Kleisteuber) yang telah mendanai proyek penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. ARYA, ANDI. 1998. Utilisation of oil palm empty fruit bunches for technical application. Proc. 1998 International Oil Palm Conference. Bali, Indonesia. 518 – 521.
2. EPSTEIN E. 1997. The science of composting. Technomic publishing Co, Inc. Lancaster. 483 p.
3. GOENADI, D.H., Y. AWAY, Y. SUKIN, H.H YUSUF, GUNAWAN and P. ARITONANG (1998). Teknologi produksi kompos bioaktif tandan kosong kelapa sawit. Dalam: Pertemuan teknis bioteknologi perkebunan untuk praktek, Bogor 6 –7 Mei 1998, Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor.

4. GURITNO, P., DARNOKO, P.M. NAIBAHU, dan W. PRATIWI. 1995. Produksi pulp dan kertas cetak dari tandan kosong sawit pada skala pilot. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 3(1): 89-100.
5. LUBIS, A.U., P. GURITNO, and DARNOKO. 1994. Prospect of oil palm solid wastes based industries in Indonesia. Proc. 3rd National Seminar "Utilisation of oil palm tree and other palms 1994". Kuala Lumpur, Malaysia: 62-69.
6. SINGH, G. 1994. Management and utilisation of oil palm by-products. *The Planter* 71 (833): 361-386.
7. SCHUCHARDT, F., E. SUSILAWATI, P. GURITNO. 1998. Influence of C/N ratio and inoculum upon rotting characteristics of oil palm empty fruit bunch. Proc. 1998 International Oil Palm Conference. Bali, Indonesia. 501-510.
8. SUSILAWATI, E. 1998. Potensi dan teknik pengomposan tandan kosong sawit. *Warta PPKS*. 6(2): 77-82.
9. THAMBIRAJAH, J.J., M.D. ZULKALI, and M.A. HASHIM. 1995. Microbiological and biochemical changes during the composting of oil palm empty fruit bunch; Effect of nitrogen supplementation on the substrate. *Bioscience Technology* 52: 133-144.
10. WIRJOSENTONO, B. and P. GURITNO. 1998. Utilisation of oil palm empty fruit bunches as fillers for degradable plastic packagings. Proc. 1998 International Oil Palm Conference. Bali, Indonesia. 638-647.