

EVALUASI KESESUAIAN UKURAN CACAHAN TANDAN KOSONG SAWIT UNTUK PROSES DAN HASIL PENGOMPOSAN DENGAN PEMBERIAN BIOAKTIFATOR ORGADEC

Hermiza Mardesci, S.TP., MP^(*)

^(*)Dosen Teknologi Pangan Faperta UNISI

mimzaaci@yahoo.co.id

Abstrak

Tandan kosong sawit (TKS) merupakan limbah pabrik kelapa sawit yang biasanya hanya dibuang. Padahal TKS ini mengandung unsur hara yang tinggi yang dapat dikembalikan ke dalam tanah. Namun proses dekomposisi dari TKS membutuhkan waktu yang lama, karena TKS mengandung lignin dan selulosa yang tinggi sehingga sulit untuk didekomposisi. Selain itu TKS utuh memiliki luas permukaan efektif yang kecil sehingga menyulitkan mikroorganisme dalam merombaknya. Untuk mengatasi hal tersebut, telah dikembangkan mesin pencacah TKS, namun pengaruh dari ukuran bahan cacahan terhadap proses dekomposisi belum diketahui. Untuk itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk melakukan evaluasi terhadap sifat fisik bahan cacahan, evaluasi kecocokan ukuran bahan cacahan TKS untuk proses dan hasil pengomposan, serta melakukan evaluasi ekonomi untuk mengetahui biaya pokok yang diperlukan selama pengomposan.

Dari hasil penelitian didapatkan ukuran terbaik untuk pengomposan adalah ukuran besar (cacahan yang didominasi oleh tangkai yang masih utuh atau sedikit tercacah dengan spikelet masih menempel pada tangkai, yang berukuran ≥ 5 cm). Kompos dari cacahan ukuran besar menunjukkan nisbah C/N yang relatif sama dengan cacahan ukuran kecil, tetapi memiliki kandungan unsur hara dan asam humat yang jauh lebih tinggi dari pada kompos dari cacahan ukuran kecil. Proses pengomposan lebih cepat berlangsung pada cacahan yang diberi bioaktifator dibanding tanpa pemberian bioaktifator. Untuk lama pengomposan, masa inkubasi 3 bulan jauh lebih baik dibanding 1 atau 2 bulan. Dari analisa ekonomi didapatkan biaya pokok untuk proses dan hasil pengomposan pada cacahan ukuran besar dengan pemberian bioaktifator sekitar Rp. 1.213,37/kg yang terdiri dari biaya pokok pencacahan Rp. 5,31/kg, dan biaya pokok pengomposan sekitar Rp. 1.208,06/kg.

Kata Kunci : Tandan Kosong Sawit, Kompos, OrgaDec

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tandan kosong sawit merupakan salah satu limbah pabrik kelapa sawit yang jumlahnya cukup besar. Selama ini limbah tersebut hanya dibakar untuk diambil abunya sebagai pupuk kalium.

Pembakaran tandan ini praktis menghilangkan bahan organik dalam limbah. Pemanfaatan tandan kosong sawit sebagai mulsa untuk tanaman kelapa sawit telah dicoba. Akan tetapi biaya transportasi yang dikeluarkan per unit nutrisi cukup tinggi. Oleh karena itu perlu dicari metode untuk meningkatkan

nilai nutrisi tandan kosong sawit sebelum digunakan sebagai pupuk (Darnoko, Zulkarnain P. dan Iswandi A., 1993).

Proses dekomposisi alami dari tandan kosong sawit menjadi kompos tidak dapat berlangsung cepat, karena (1) tandan banyak mengandung lignoselulosa, yakni selulosa 45,95%, hemiselulosa 22,84%, dan lignin 16,45% (Darnoko et.al., 1993), (2) luas permukaan efektif dari tandan kosong utuh yang relatif kecil akan menyulitkan mikroorganisme untuk melakukan penetrasi dan perombakan bahan tandan menjadi kompos, (3) jumlah mikroorganisme alami yang tersedia di dalam tanah relatif kecil dan jenisnya sangat spesifik. Oleh karena itu diperlukan usaha untuk mencacah tandan agar ukurannya menjadi lebih kecil, sehingga dapat memperbesar luas permukaan efektif dari tandan kosong sawit. Selain itu juga perlu ditambahkan mikroorganisme decomposer ke dalam cacahan tandan sehingga perombakan tandan kosong sawit dapat berlangsung lebih cepat.

Penggunaan dekomposer juga akan mempengaruhi kecepatan dekomposisi dari bahan. Oleh sebab itu perlu dilakukan evaluasi kecocokan bahan cacahan untuk kompos dengan menggunakan dekomposer. Dalam hal ini digunakan bioaktifator OrgaDec.

Menurut Indriani (2000) penggunaan OrgaDec (*organic decomposer*) untuk proses pengomposan akan mempunyai beberapa keunggulan, yakni ; (1) mutu kompos seragam, (2) kompos dalam keadaan matang, (3) mengandung mikroba antagonis bagi penyakit jamur akar (*Trichoderma pseudokoningii* dan *Cytophaga sp*), (4) mengandung unsur hara makro, dan (5) mengandung zat pengatur tumbuh. Kecepatan OrgaDec menghancurkan

bahan organik tergantung pada volume bahan dan kondisi pengomposan yang terkontrol. Tandan kosong sawit yang dicacah hingga berukuran 2,5 cm dapat dihancurkan dalam waktu 14 hari. Sedangkan tandan kosong sawit utuh memerlukan waktu hingga 12-18 bulan.

Meskipun *prototype* mesin pencacah limbah tandan kosong sawit telah dikembangkan oleh Hadi Suryanto, Adjar Pratoto, dan Anwar Kasim (2000), namun pengaruh dari ukuran bahan cacahan tandan kosong sawit terhadap laju dekomposisi bahan menjadi kompos belum diketahui. Oleh sebab itu diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh ukuran bahan cacahan yang dihasilkan *prototype* mesin pencacah tandan kosong sawit terhadap laju dekomposisi bahan menjadi kompos.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah; (1) melakukan evaluasi terhadap sifat dari bahan cacahan, (2) evaluasi kecocokan bahan cacahan untuk kompos dengan menggunakan bioaktifator OrgaDec, (3) evaluasi ekonomi terhadap proses pengomposan.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tandan kosong sawit, bioaktifator OrgaDec, serta bahan kimia untuk analisis kimia kandungan kompos.

Sedangkan alat yang digunakan adalah mesin pencacah tandan kosong sawit, kotak kompos, plastik hitam, alat tulis, alat pengukur suhu, timbangan, jam, dan lain sebagainya.

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan analisis untuk mengetahui kandungan unsur hara dalam tandan, seperti K, Ca, Mg, Na, dan P. Selain itu juga dilakukan evaluasi kecocokan bahan cacahan untuk kompos. Evaluasi yang dilakukan meliputi ukuran bahan cacahan, waktu, dan pengaruh bioaktifator OrgaDec untuk pengomposan.

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen, dengan menggunakan satu control. Ukuran bahan cacahan dikelompokkan menjadi dua, yakni; ukuran besar dan ukuran kecil. Jadi, terdapat dua tumpukan untuk ukuran besar, yang terdiri dari satu tumpukan untuk perlakuan, dan satu perlakuan untuk kontrol tanpa perlakuan. Begitu juga dengan ukuran kecil terdiri dari dua tumpukan, yakni; satu tumpukan untuk perlakuan, dan satu tumpukan untuk kontrol tanpa perlakuan. Kontrol tanpa perlakuan maksudnya di sini adalah tanpa pemberian bioaktifator OrgaDec.

Pengambilan sampel untuk analisis kandungan unsur hara dilakukan secara acak pada masing-masing tumpukan. Sampel ini diambil dalam 3 kali ulangan dan digunakan rata-ratanya.

Pelaksanaan Penelitian

Bahan yang dipersiapkan adalah cacahan tandan kosong sawit dengan dua variasi ukuran, yakni; besar (cacahan yang didominasi oleh tangkai yang masih utuh atau sedikit tercacah dengan spikelet yang masih menempel pada tangkai, dan mempunyai ukuran ≥ 5 cm), dan kecil (cacahan yang didominasi oleh spikelet yang berupa serat-serat tercacah, dimana tangkai sudah terlepas atau tercacah, dan mempunyai ukuran < 5 cm). Bioaktifator OrgaDec yang dipersiapkan dengan tingkat konsentrasi

yang telah direkomendasikan produsennya, yakni 1,25% dari bahan.

Selain itu juga dipersiapkan tempat pengomposan yang terbuat dari kayu yang berukuran 1,2 x 0,8 x 0,8 m sebanyak 4 buah. Sisi-sisinya ditutup dengan potongan kayu dengan lebar 3-4 cm dengan arah mendatar sesuai dengan lebar. Jarak antar potongan kayu tersebut sekitar 1,0 – 1,5 cm untuk memberikan aerasi yang cukup. Bagian atas dan sisi-sisinya ditutup dengan plastik hitam.

Analisis kandungan unsur hara perlu dilakukan untuk mengetahui unsur K, Ca, Mg, Na, dan P dalam tandan. Evaluasi kecocokan bahan cacahan untuk kompos dilakukan untuk mengetahui ukuran bahan cacahan, waktu, dan pengaruh bioaktifator OrgaDec untuk proses pengomposan. Selain itu juga dilakukan pengukuran suhu dan kelembaban yang mempengaruhi proses dekomposisi.

Ukuran bahan cacahan diragamkan menjadi dua, yakni; besar dan kecil. Begitu juga dengan masa inkubasi diragamkan menjadi 1, 2, dan 3 bulan. Sedangkan bioaktifator yang digunakan adalah OrgaDec.

Pembalikan tumpukan dilakukan dua minggu sekali untuk mempertahankan suhu. Dimana suhu optimum untuk pengomposan ini adalah 50-70°C, karena mikroorganisme yang terdapat dalam bioaktifator OrgaDec termasuk termofilik (tahan hidup pada suhu yang lebih dari 70°C).

Pengamatan

Parameter pengomposan yang diukur setiap 2 minggu adalah suhu ruangan, dan kelembaban udara. Sedangkan kandungan bahan kimia dari kompos akhir setiap bulannya yang diukur adalah C-organik total, N-total, nisbah C/N, pH air, K, Ca, Mg, Na, P-total, dan asam humat. Dengan

didapatkannya kandungan C-organik dan N-total, maka dapat dicari nisbah C/N yang menunjukkan kualitas kompos.

Selain itu juga dilakukan analisis ekonomi untuk menentukan biaya pokok yang diperlukan untuk proses pengomposan, yang terdiri dari biaya pokok pencacahan dan biaya pokok pengomposan.

Biaya Pokok Pencacahan

1. Biaya Tetap

$$BT = D + I$$

$$D = (P - S)/N$$

$$I = \{i \times P (N + 1)\}/2N$$

Dimana :

- BT = Biaya tetap
- D = Penyusutan, (Rp./tahun)
- I = bunga modal, (Rp./tahun)
- P = harga beli alat, (Rp.)
- S = Harga alat setelah N tahun = 10% x P, (Rp.)
- N = umur ekonomis alat, (tahun)
- i = tingkat suku bunga yang berlaku, (%)

2. Biaya Tidak Tetap

Biaya tidak tetap terdiri dari biaya listrik untuk menggerakkan motor, biaya tenaga kerja, biaya pemeliharaan dan perbaikan, biaya pembelian bioaktifator yang digunakan untuk membantu proses pengomposan.

$$BTT = E + Lc + R$$

Dimana :

- BTT = biaya tidak tetap
- E = biaya listrik untuk motor, (Rp./jam)
- Lc = biaya tenaga kerja untuk pencacahan, (Rp./jam)
- R = biaya pemeliharaan dan perbaikan, (Rp./jam)

Biaya pokok pencacahan dihitung dengan rumus :

$$BPc = \frac{(BT/xc) + BTT}{Kc}$$

Dimana :

- BPc = biaya pokok pencacahan (Rp./kg)
- Kc = kapasitas pencacahan yang dikomposkan, (kg/jam)
- xc = jumlah jam kerja untuk pencacahan, (jam/tahun)

Sedangkan biaya pokok untuk pengomposan terdiri dari biaya tenaga kerja (Lk), dan biaya pembelian bioaktifator OrgaDec (B).

$$BPk = \frac{Lk + B}{Kk}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Sifat Fisik Bahan Cacahan

Dari penelitian sebelumnya, mesin pencacah tandan kosong sawit mempunyai kapasitas pencacahan sebesar 3.597 kg/jam. Cacahan tandan kosong sawit yang dihasilkan mempunyai ukuran 2-15 cm. Ukuran ini dikelompokkan menjadi dua, yakni ukuran besar dan ukuran kecil. Cacahan ukuran besar ini didominasi oleh tangkai yang masih utuh atau sedikit tercacah dengan spikelet masih menempel pada tangkai dan mempunyai ukuran ≥ 5 cm. Sedangkan cacahan ukuran kecil didominasi oleh spikelet yang berupa serat-serat tercacah, dimana tangkai sudah terlepas atau tercacah dan mempunyai ukuran < 5 cm. Cacahan yang dihasilkan ini bukan merupakan potongan-potongan seragam melainkan berupa serat yang tercerai berai.

Evaluasi Kecocokan Bahan Cacahan untuk Kompos

Evaluasi yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi ukuran bahan

cacahan, masa inkubasi, dan pengaruh bioaktifator OrgaDec untuk pengomposan. Pengomposan dikatakan berhasil jika kompos yang dihasilkan mencapai tingkat kematangan. Tingkat kematangan kompos ditentukan oleh nisbah C/N. Sedangkan kualitas kompos ditentukan oleh kandungan asam humat, dan kandungan unsur hara, seperti K, Ca, Mg, Na, dan P- total. Selama proses pengomposan berlangsung, terjadi perubahan suhu bahan, penurunan bobot bahan, perubahan nisbah C/N dan kandungan unsur hara.

1. Suhu dan Kelembaban

Dari hasil pengukuran suhu bahan kompos selama pengomposan didapatkan suhu berkisar antara 48-66°C untuk perlakuan dengan pemberian bioaktifator OrgaDec, dan berkisar antara 32-47°C untuk perlakuan tanpa pemberian bioaktifator OrgaDec.

Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa suhu kompos yang diberi bioaktifator OrgaDec sudah memenuhi kriteria atau syarat perkembangan dan aktifitas mikroorganisme secara optimal. Hal ini karena bioaktifator tersebut mengandung mikroorganisme thermophilic, dimana suhu optimal untuk aktifitasnya antara 50-70°C. Pencapaian suhu yang cukup tinggi ini berkaitan erat dengan peranan mikroorganisme perombak yang ada dalam bioaktifator OrgaDec. Dimana dalam merombak bahan organik menjadi senyawa sederhana, mikroorganisme itu akan melepas energi. Dengan kata lain, apabila suhu bahan kompos tinggi maka perkembangan dan aktifitas mikroorganisme juga semakin tinggi/cepat.

Dari hasil pengukuran, kelembaban selama pengomposan berlangsung sudah mencapai kelembaban udara optimum yang berkisar antara 50-70%, dimana menurut Gaur (1982) kelembaban optimum untuk pengomposan aerobik adalah 50-60%, akan tetapi kelembaban antara 40-80% juga dapat dipakai tergantung dari bahan yang dikomposkan.

2. Tingkat Kemasaman (pH) Bahan Kompos

Dari hasil pengukuran, pH pada awal pengomposan (bulan pertama) ternyata menurun dibandingkan pH awal sebelum dikomposkan. Dimana pH awal sekitar 8,81. Hal ini disebabkan karena sumbangan asam-asam organik sederhana yang dihasilkan dari hasil penguraian bahan organik oleh mikroorganisme.

Nilai pH kompos menggambarkan tingkat asam atau basa sehingga dapat menggambarkan jenis senyawa yang dihasilkan selama pengomposan. Pada pengamatan 1, 2, dan 3 bulan pengomposan, pH kompos tandan kosong sawit mengalami peningkatan untuk setiap perlakuan. Hal ini disebabkan karena selama proses pengomposan, bahan kompos akan melepaskan kation-kation basa seperti K, Ca, Mg, dan Na dalam bentuk tersedia. Namun karena rendahnya konsentrasi kation basa tersedia tersebut dan adanya asam organik yang terbentuk maka peningkatan pH yang terjadi relatif kecil.

Selama proses pengomposan, nilai pH yang diperoleh kompos cacahan tandan kosong sawit relatif basa, yaitu di atas 8. Tingginya nilai pH kompos ini diduga karena kandungan hara yang terdapat di

dalam tandan tersebut, terutama unsur K dan Na. Pada analisis awal nilai hara K-total yang terkandung pada tandan kosong sawit sebesar 2,34%, dan Na-total 1,49%. Tingginya nilai hara yang terkandung di dalamnya, bila terjadi hidrolisis akan menghasilkan ion OH⁻ yang tinggi pula.

Menurut Lahuddin (1989) tingginya kandungan K dan Na sebagai kation-kation basa, bila terhidrolisis akan menyebabkan kelebihan ion OH⁻. Proses ini akan meningkatkan konsentrasi OH⁻ sehingga pH akan meningkat. Selain itu menurut Dalzell et.al., (1987) bahwa peningkatan pH ini dapat juga disebabkan karena terombaknya protein bahan kompos sehingga amoniak dibebaskan.

3. Persentase Bobot Bahan Kompos

Selama proses pengomposan berlangsung telah terjadi penyusutan bobot pada bahan kompos. Persentase bobot bahan kompos yang diberi bioaktifator OrgaDec lebih rendah dibanding kontrol (tanpa pemberian bioaktifator OrgaDec) terutama pada cacahan ukuran besar. Selama masa inkubasi 3 bulan, bahan cacahan ukuran besar dengan pemberian bioaktifator OrgaDec mengalami penyusutan hingga 34,46% sedangkan ukuran kecil mengalami penyusutan sampai 45,59%.

Akibat terjadinya penyusutan bobot dan proses mineralisasi bahan organik yang berlangsung lebih cepat pada bahan yang mendapat penambahan bioaktifator OrgaDec memperlihatkan adanya peningkatan kadar hara. Menurut Setyamidjaja (1986) bahwa akibat terjadinya perubahan-perubahan senyawa, maka

baik volume maupun bobot bahan yang dijadikan kompos menjadi sangat berkurang.

4. Kandungan C-organik Kompos

Penyusutan bobot bahan kompos akan mengakibatkan hilangnya C bahan kompos selama proses pengomposan berlangsung. Akibatnya kandungan C-organik kompos akan berkurang.

Berdasarkan analisis awal, C-organik bahan cacahan sebelum dikomposkan sekitar \pm 53,03 %. Penurunan C-organik berkisar antara 0,09 - 16,6 %, dimana penurunan yang paling tinggi terjadi pada bahan kompos ukuran kecil dengan pemberian OrgaDec dan masa inkubasi 3 bulan. Perbedaan ukuran bahan cacahan akan mempengaruhi proses dekomposisi pada saat pengomposan. Dimana menurut Away et.al., (1996), semakin kecil ukuran bahan cacahan maka akan menjamin kontak secara menyeluruh antara partikel bahan kompos dengan bioaktifator penghancur yang diberikan.

Penurunan kadar C-organik yang rendah dapat juga dipengaruhi komposisi bahan-bahan yang menyusun tandan kosong sawit. Berdasarkan komposisi kimianya, tandan kosong sawit mengandung selulosa 45,95%, hemiselulosa 22,84%, dan lignin 16,45% (Darnoko et.al., 1993). Tercampurnya lignin dan selulosa menyebabkan sukarnya bahan tersebut untuk didekomposisi karena lignin tidak pernah ditemui dalam bentuk sederhana. Biasanya ditemui dalam bentuk kompleks lignin-polisakarida atau kompleks lignin-karbohidrat. Kenyataannya ketiga komponen ini tidak bisa

dipisahkan secara sempurna dengan teknik pemisahan dan pemurnian khusus (Irawadi, 1990).

Pemberian bioaktifator OrgaDec pada penelitian ini menyebabkan penurunan C-organik sedikit lebih tinggi dibanding tanpa pemberian bioaktifator OrgaDec. Hal ini disebabkan selama pengomposan mikroorganisme memerlukan karbon (C) sebagai sumber energi. Karbon yang hilang setengahnya digunakan oleh mikroorganisme untuk membangun sel-sel tubuhnya dan setengahnya lagi dilepaskan ke udara dalam bentuk CO₂ sebagai hasil respirasi. Sehingga mengakibatkan kandungan karbon pada bahan kompos terus mengalami penurunan sampai kemampuan untuk merombak karbon yang tersedia tidak ada lagi (Basuki, 1994).

Perlakuan tanpa pemberian bioaktifator OrgaDec memiliki penurunan kandungan C-organik yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan mikroorganisme untuk membantu mempercepat proses dekomposisi adalah salah satu cara yang sangat efektif dalam pengomposan, selain perlakuan fisika dan kimia yang digunakan.

5. Kandungan N-total Kompos

Penyusutan bobot bahan kompos selama perombakan oleh mikroorganisme akan mengakibatkan peningkatan N-total, dimana menurut Gaur (1982) bahwa menurunnya kadar karbon (C) menyebabkan menyusutnya bobot bahan kompos sehingga konsentrasi N bahan kompos akan meningkat.

Pada penelitian ini terjadi peningkatan kandungan N-total setiap bulannya pada perlakuan dengan

pemberian bioaktifator OrgaDec. Sedangkan pada perlakuan tanpa pemberian bioaktifator OrgaDec, N-total hanya mengalami peningkatan pada masa inkubasi 2 bulan, namun kembali menurun pada masa inkubasi 3 bulan.

Pada perlakuan dengan pemberian bioaktifator OrgaDec terjadi peningkatan N-total hingga 0,82% untuk cacahan ukuran kecil, dan 0,81% untuk cacahan ukuran besar. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan mikroorganisme akan mengakibatkan terjadinya penguraian N-organik menjadi N-organik yang lebih sederhana dan N-anorganik. Namun peningkatan kandungan N-total ini relatif rendah untuk semua ukuran dengan pemberian bioaktifator OrgaDec selama masa inkubasi 3 bulan. Hal ini disebabkan karena tidak adanya penambahan unsur N, seperti pupuk urea dan lain sebagainya, pada saat pengomposan.

6. Nisbah C/N Kompos

Dari nilai kandungan C-organik dan N-total kompos di atas dapat ditentukan nisbah C/N yang menunjukkan tingkat kematangan kompos. Penurunan nisbah C/N tertinggi terjadi pada bahan cacahan ukuran kecil dengan pemberian bioaktifator OrgaDec dan masa inkubasi 3 bulan, yakni sekitar 36% dengan nisbah C/N sebesar 53,91. Sementara pada analisis awal C/N bahan cacahan sebelum dikomposkan sekitar 84,17. Begitu juga dengan cacahan ukuran besar mengalami penurunan relatif sama dengan bahan cacahan ukuran kecil. Sedangkan untuk kontrol nisbah C/N mengalami peningkatan pada masa inkubasi 1 bulan, sedikit menurun pada masa

inkubasi 2 bulan dan kembali naik pada masa inkubasi 3 bulan.

Perbedaan nisbah C/N antara kontrol dengan perlakuan yang diberi bioaktifator OrgaDec tidak terlepas dari peranan mikroorganisme perombak bahan kompos yang ada dalam bioaktifator OrgaDec tersebut. Menurut Rao (1994), nisbah C/N sangat ditentukan oleh banyaknya bahan organik yang dapat dengan cepat dimanfaatkan oleh mikroorganisme. Semakin banyak kandungan bahan organik yang dapat dimanfaatkan maka nilai C/N juga semakin turun. Turunnya kandungan ini tentu saja dipengaruhi oleh kandungan oksigen (O₂) atau aerasi dan jenis bahan organik yang akan ditambahkan.

Selain itu juga OrgaDec sebagai bioaktifator ternyata mampu berkembang pada nilai pH yang relatif basa. Ini dapat diketahui dari penurunan nisbah C/N yang relatif cukup besar. Tingkat kemasaman (pH) merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi aktifitas mikroorganisme.

Dilihat dari segi nisbah C/N, kompos yang dihasilkan terlihat memang belum mencapai nisbah C/N yang optimal. Dimana tingkat kematangan kompos menurut Dalzell et.al., (1987) mempunyai nisbah C/N sekitar 25-35. Tingginya nisbah C/N pada kompos tandan kosong sawit ini disebabkan oleh kandungan C-organik yang dikandung bahan kompos terlalu tinggi, sementara kandungan N-total tergolong rendah. Kandungan C-organik yang tinggi disebabkan oleh kandungan lignin yang tinggi pada tandan kosong sawit yang menyebabkan proses dekomposisi berjalan lambat.

Akibat dari tingginya nisbah C/N ini dikhawatirkan terjadinya keterlambatan suplai hara N untuk tanaman bila bahan tersebut digunakan, yang dapat mengakibatkan tanaman kekurangan hara N. Untuk itu perlu penambahan unsur N dari pupuk N seperti urea ataupun ammonium sulfat. Penambahan tersebut dapat diberikan saat pembuatan kompos sehingga ada kemungkinan akan mempercepat pengomposan. Selain itu dapat juga diberikan pada saat aplikasi lapangan, yang bertujuan untuk mencegah kekurangan N tanaman.

7. Kandungan Asam Humat Kompos

Kandungan asam humat menunjukkan kualitas kompos, dimana semakin tinggi kandungan asam humat kompos, kualitasnya semakin baik. Pada penelitian ini terjadi peningkatan asam humat kompos. Peningkatan ini disebabkan oleh timbulnya asam-asam organik selama proses pengomposan (dekomposisi) berlangsung yang dihasilkan mikroorganisme.

Namun peningkatan yang terjadi pada kompos dari cacahan ukuran besar lebih tinggi dibanding kompos dari cacahan ukuran kecil pada perlakuan yang diberi bioaktifator OrgaDec. Hal ini diduga karena cacahan ukuran besar mempunyai aerasi yang lebih baik dibanding cacahan ukuran kecil. Kondisi ini akan mendukung perkembangan dan aktifitas mikroorganisme dalam bioaktifator OrgaDec.

Kandungan asam humat kompos pada perlakuan dengan pemberian bioaktifator OrgaDec jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Hal ini disebabkan karena bioaktifator

OrgaDec merupakan mikroba yang mampu merombak selulosa, hemiselulosa, dan lignin karena hasil akhir dari perombakan lignin ini akan menghasilkan asam humat dan asam fulvat.

Menurut teori polifenol yang dikemukakan oleh Stevenson (1982) bahwa aldehyd fenol dan asam yang dilepaskan lignin selama didekomposisi oleh mikroorganisme secara oksidasi enzimatis dan dikonversikan ke bentuk quinon, polimerisasinya berlangsung dengan atau tanpa asam amino akan menghasilkan humus. Polifenol juga disintesis oleh mikroorganisme dari non lignin sebagai sumber karbon (C) seperti selulosa dan dikonversikan dalam bentuk humus. Quinon akan bereaksi dengan senyawa yang mengandung nitrogen (N) membentuk polimer berwarna gelap. Asam humat tidak hanya memiliki dua tipe gugus fungsional yang mengandung oksigen yang berbeda, tetapi juga mengandung ion-ion H^+ yang dapat terdisosiasi dari gugus amino.

8. Kandungan Unsur Hara Kompos

Selain kandungan asam humat yang tinggi, kualitas kompos juga bisa ditunjukkan oleh kandungan unsur hara yang terdapat dalam kompos, seperti K, Ca, Mg, Na, dan P-total kompos. Berdasarkan analisis awal, kandungan P-total bahan cacahan sebelum dikomposkan sekitar 0,44%. Namun selama pengomposan berlangsung terjadi peningkatan P-total.

Pada penelitian ini terjadi peningkatan kandungan P-total, kecuali pada kontrol kecil (kompos dari bahan cacahan ukuran kecil tanpa

pemberian bioaktifator OrgaDec) dengan masa inkubasi 1 dan 2 bulan. Selain itu, penurunan juga terjadi pada 1 bulan pengomposan bahan cacahan ukuran besar. Peningkatan terbesar terjadi pada kompos dari bahan cacahan ukuran kecil, yakni dari 0,44% menjadi 0,79%, naik sekitar 79,55%.

Tidak hanya P-total, kandungan unsur hara lainnya seperti K, Ca, Mg, dan Na pada dasarnya juga mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena selama proses pengomposan terjadi dekomposisi bahan organik dan terjadi pelepasan sejumlah unsur hara melalui proses mineralisasi. Kandungan K-total pada penelitian ini secara umum mengalami peningkatan setelah 2 dan 3 bulan pengomposan. Sedangkan masa inkubasi 1 bulan, K-total mengalami penurunan. Dimana berdasarkan analisis awal didapatkan kandungan K-total sekitar 2,34%. Peningkatan tertinggi terjadi pada kompos dari bahan cacahan ukuran besar dengan pemberian bioaktifator OrgaDec dengan masa inkubasi 3 bulan. Kenaikan K-total ini sekitar 29%, dari 2,34% menjadi 3,03%.

Selain P-total dan K-total, Ca-total kompos juga mengalami peningkatan. Dimana peningkatan Ca-total pada pemberian bioaktifator OrgaDec lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian bioaktifator OrgaDec. Begitu juga dengan masa inkubasi, peningkatan Ca-total lebih tinggi pada masa inkubasi 3 bulan dibanding masa inkubasi 1, dan 2 bulan. Peningkatan tertinggi terjadi pada kompos dari bahan cacahan ukuran besar, yang meningkat dari 0,28% menjadi 0,50%, naik sekitar 44%.

Mg-total kompos juga mengalami peningkatan, namun peningkatan secara umum hanya terjadi setelah 2 dan 3 bulan pengomposan. Peningkatan tertinggi terjadi pada kompos dari bahan cacahan ukuran besar dengan pemberian bioaktifator OrgaDec dan masa inkubasi 3 bulan. Dimana kandungan Mg-total meningkat sekitar 42%, dari 0,79% menjadi 1,12%.

Secara umum terlihat bahwa masa inkubasi dan pemberian bioaktifator OrgaDec memberikan pengaruh terhadap kandungan hara kompos. Peningkatan kandungan hara kompos lebih tinggi pada pemberian bioaktifator dibandingkan tanpa pemberian bioaktifator. Begitu juga dengan masa inkubasi, peningkatan kandungan hara kompos lebih tinggi pada masa inkubasi 3 bulan dibandingkan masa inkubasi 1 dan 2 bulan. Dan juga, kompos dari bahan cacahan ukuran besar memiliki kandungan unsur hara yang lebih tinggi dibandingkan kompos dengan ukuran kecil. Peningkatan kandungan unsur hara pada bahan kompos juga bisa disebabkan oleh penyusutan bobot bahan kompos sebagai akibat hilangnya CO₂ dan senyawa-senyawa sederhana lainnya.

Analisis Ekonomi

Dari hasil perhitungan didapatkan biaya tetap untuk pencacahan sekitar Rp. 6.831.000/tahun. Sedangkan biaya tidak tetap sekitar Rp.15.707/jam. Sehingga didapatkan biaya pokok pencacahan sekitar Rp.5,31/kg. Sedangkan biaya pokok pengomposan didapatkan sekitar Rp.1208,06/kg. Jadi biaya pokok untuk proses pengomposan mulai dari

pencacahan hingga didapatkan hasil kompos adalah Rp.1213,37/kg.

PENUTUP

Kesimpulan

1. Kandungan C-organik kompos relatif sama untuk kompos dari bahan cacahan ukuran besar dan kompos dari bahan cacahan ukuran kecil dengan pemberian bioaktifator OrgaDec dan masa inkubasi 3 bulan. Namun pemberian bioaktifator OrgaDec menyebabkan penurunan C-organik sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemberian bioaktifator OrgaDec. Penurunan tersebut berkisar antara 0,09% sampai 16,6%.
2. Kandungan N-total kompos juga relatif sama untuk kompos dari bahan cacahan ukuran besar dan kompos dari bahan cacahan ukuran kecil dengan pemberian bioaktifator OrgaDec.
3. Nisbah C/N kompos relatif sama untuk semua ukuran bahan cacahan dengan pemberian bioaktifator OrgaDec dan masa inkubasi 3 bulan. Namun nisbah C/N pada perlakuan dengan pemberian bioaktifator OrgaDec jauh lebih rendah dibandingkan kontrol.
4. Tingkat kemasaman (pH) kompos selama pengomposan relatif basa, yakni berkisar antara 8,44 – 9,77. Tingginya pH kompos ini disebabkan oleh kandungan unsur hara yang tinggi.
5. Kandungan asam humat kompos pada kompos dari bahan cacahan ukuran besar jauh lebih tinggi dari bahan cacahan ukuran kecil.
6. Kandungan unsur hara kompos seperti K, Ca, Mg, dan Na lebih tinggi pada kompos dari bahan cacahan

ukuran besar dibandingkan dari bahan cacahan ukuran kecil dengan pemberian bioaktifator OrgaDec.

7. Biaya pokok yang diperlukan untuk proses pengomposan pada cacahan ukuran besar adalah Rp.1213,37/kg.

Saran

Untuk mendapatkan kompos dengan kualitas yang baik, perlu diperhatikan ukuran bahan cacahan sebelum dikomposkan, dimana ukuran terbaik yang digunakan adalah ukuran besar yang dihasilkan oleh mesin pencacah tandan kosong sawit rancangan Hadi et.al., (2000). Hal ini disebabkan karena ukuran besar lebih menjamin aerasi dibandingkan dengan ukuran kecil.

Selain itu pengomposan tandan kosong sawit sebaiknya dilakukan penambahan unsur N seperti pupuk urea ataupun ammonium sulfat, untuk mendapatkan nisbah C/N yang optimum (N yang tinggi).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah S., T.W.Hing, dan C.K.Weng.1990. Economic Evaluation of Mechanised Applications of the Empty Fruit Bunches – Guthrie's Experience. The Planter.
- Adlin U.L. 1992. Kelapa Sawit di Indonesia. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat – Indonesia.
- Bachy, A. dan Regaud, J.N. 1968. Recherche D'une Productive Maxcimale Du Palmier A Huile Au Cameron. Oleagineux.
- Basuki. 1994. Pengomposan Tandan Kosong Sawit dengan Pemberian Inokulum Fungsi Selulolitik, Nitrogen, dan Fosfor. Disertasi PPS-IPB. Bogor.
- Budiani, C.E. 1993. Pengomposan Tandan Kosong Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) dengan menggunakan berbagai inokulum dan cara pemberian air. Skripsi S1 Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Chan, K.W., I.Watson, dan K.C. Lim. 1981. Use of Oil Palm Waste Material for Increased Production. The Planter.
- Darnoko, Zulkarnaen P, dan Iswandi A. 1993. Pembuatan Pupuk Organik dari Tandan Kosong Kelapa Sawit. Buletin Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan. 1 (1), 89-99.
- Dalzell, H.W., A.J. Biddlestone, K.R.Gray, dan K. Thurairajan. 1987. Soil Management: Compost Production and Use in Tropical and sub-Tropical Environment. Soil Bulletin 56. FAO.
- Gaur, A.C. 1982. A. Manual of Rural Composting. Project Field Document No.15. FAO-UNDP Regional Project.
- Hadiwiyoto, S. 1983. Penanganan dan Pemanfaatan Sampah. PT. Penebar Inti Idayu Press. Jakarta.
- Idranada, Henry. 1989. Pengelolaan Kesuburan Tanah. Bina Aksara. Jakarta.
- Indriani, Y.H. 2000. Membuat Kompos Secara Kilat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Irawadi, T.T. 1991. Produksi Enzim Akstraseluler (Selulose dan Xilanase) dari *Neurospora sitophila* pada Substrat Limbah Padat Kelapa Sawit. Disertasi Fakultas Pascasarjana IPB. Bogor.
- Lahuddin. 1989. Pengaruh Abu Janjang Kelapa Sawit terhadap B dan Zn Tersedia. Buletin Pertanian USU. Medan.
- Lingga, Pinus. 1993. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Murbandono, H.S.L., 1999. Membuat Kompos. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rao, N.S.S. 1994. Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. Edisi Kedua. Universitas Indonesia Press. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Stevenson, F.J. 1982. Humus Chemistry Genesis, Composition, Reaction. Dept of Agronomy. University of Illionis. John Wiley and Sons. New York.
- Suryanto, Hadi., Adjar Pratoto, dan Anwar Kasim. 2000. Rekayasa Mesin Pengolah Limbah Tandan Kosong Sawit untuk Menghasilkan Pulp sebagai Bahan Baku Industri Papan Serat dan Kertas. Laporan Hibah Bersaing 1998-2000. Universitas Andalas. Padang.
- Sutejo, Mulyani. 1994. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Tan, Kim. H. 1995. Dasar-dasar Kimia Tanah. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Thye, Khoo Kay dan Chew Poh Soon. 1987. Mulching in an Oil Palm Area with Empty Bunches. In Selangor Planters Association – Annual Report 1978.