

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Permasalahan Umum Perkebunan Kelapa Sawit

Perkebunan kelapa sawit di Indonesia 60% tanahnya merupakan tanah ultisol (Iswati, 2006) sedangkan sisanya merupakan tanah oxisol dan Inceptisol (Mangoensoekarjo, 2007). Tanah jenis ini memiliki status kesuburan rendah, karena kandungan P tersedia rendah, kandungan unsur beracun Al dan Mn tinggi, kandungan bahan organik tanah rendah, serta tingkat kepadatan tanah yang tinggi (Hairiah *et al.*, 2000) KTKnya rendah ($<15 \text{ me } 100 \text{ g}^{-1}$), kandungan C-organik $<1\%$, cadangan mineral rendah, pH rendah (<5), tingkat erodibilitas tinggi dan pencuciannya sangat tinggi (Koedadiri dan Adjiwiganda, 1998). Peningkatan fraksi liat di bawah lapisan olah yang membentuk horizon argilik cukup merugikan, karena dapat menyebabkan perakaran tanaman sulit menembus tanah, sehingga mengganggu pertumbuhan dan perkembangannya.

Pemupukan serta mekanisasi merupakan salah satu usaha yang dicanangkan oleh beberapa perusahaan perkebunan untuk mengatasi permasalahan jenis tanah ini, namun sangat disayangkan dalam pengaplikasiannya tidak sesuai dengan dosis, waktu yang direkomendasikan (Ridawati, 2002). Selain itu permasalahan meningkatnya kepadatan tanah dengan tingkat porositas dan infiltrasi rendah sehingga perkembangan akar terbatas di permukaan. Hal tersebut dapat terjadi disebabkan oleh minimal 4 hal yang berkenaan dengan pengelolaan kebun yaitu karena adanya (1) transportasi dalam kebun, (2) masukan bahan organik sedikit (kuantitas dan keragaman kualitas), (3) sedikitnya keragaman akar tanaman yang ditanam, (4) tingkat penutupan tanah yang rendah terutama pada saat tanaman masih muda (Hairiah *et al.*, 2011).

Semakin berkembangnya industri kelapa sawit berbanding lurus dengan besarnya limbah yang dihasilkan sehingga memberikan dampak negatif terhadap lingkungan (pencemaran). Residu yang dihasilkan digolongkan dalam tiga jenis yaitu limbah padat, cair dan gas. Untuk mengatasi hal tersebut, dilakukanlah beberapa upaya seperti memanfaatkan residu kelapa sawit sebagai sumber bahan organik sehingga tercapai perkebunan 'zero waste'. Pertimbangan terhadap pencemaran yang ditimbulkan dari industri kelapa sawit dan potensi bahan organik yang terkandung dalam limbah

kelapa sawit, menuntut suatu perkebunan kelapa sawit untuk mengelola limbahnya (Irvan *et al.*, 2009). Salah satunya yaitu memanfaatkan jankos dan cacahan pelepah sebagai sumber bahan organik. Dengan pengaplikasian residu ini diharapkan dapat meningkatkan kesuburan tanah baik secara fisika, kimia serta biologi.

2.2 Komposisi Jankos Kelapa Sawit dan Kecepatan Pelapukannya

Salah satu usaha yang dilakukan guna memperbaiki kesuburan tanah serta pengelolaan residu kelapa sawit adalah dengan jalan pengembalian residu kedalam kebun., diantaranya adalah daun, pelepah serta jankos sisa hasil produksi. Setiap residu memiliki kualitas yang berbeda-beda. Seresah dikategorikan berkualitas tinggi bila mempunyai nisbah C/N <25, kandungan lignin <15 % dan polifenol <3 % (Palm dan Sanchez, 1991 dalam Hairiah *et al.*,2004) artinya seresah tersebut cepat melepaskan N (mineralisasi). Perbedaan kualitas tersebut akan mempengaruhi kecepatan dekomposisi BO dari bahan organik atau dengan kata lain akan berpengaruh didalam pengelolaan bahan organik apakah akan digunakan sebagai sumber nutrisi, sebagai mulsa atau penggunaan lainnya.

Jankos adalah salah satu jenis biomasa yang memiliki ketersediaan relatif besar dan berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber penyehat tanah kebun sawit. Berdasarkan kualitasnya janjang kosong relatif lebih baik dibandingkan dengan jenis biomasa yang lain karena memiliki kandungan lignin yang lebih rendah serta kandungan selulosa yang lebih tinggi walaupun kandungan polifenolnya lebih banyak dibandingkan dengan kandungan polifenol dari batang dan pelepah sawit (Tabel 2.1).

Tabel 2.1 Karakteristik Kimia Biomasa Kelapa Sawit

No	Biomasa	Lignin (%)	Polifenol	Selulosa
1	Batang pohon*	30,97	1,78	36,19
2	Daun*	21,86	4,76	29,70
3	Janjang kosong*	10,95	3,08	39,11
4	Pelepah**	24,5	2,28	

* biomasa kelapa sawit sumber Subandrya, 2012 ** sumber Hairiah, 2011

Hasil penelitian Subandriya (2012) terhadap kecepatan dekomposisi BO dari berbagai jenis biomasa kelapa sawit dan kombinasinya menunjukkan bahwa umur paruh atau masa tinggal biomasa dipermukaan tanah (minggu) dari biomasa tunggal dan campuran tidak terlalu berbeda, masing-masing sekitar 21 dan 23 minggu. Umur paruh daun sekitar 27 minggu relatif lebih lama dari pada batang yang hanya sekitar 15 minggu. Umur paruh dari janjang kosong sendiri dalam penelitian tersebut adalah 23 minggu.

2.3 Pengaplikasian Residu Kelapa Sawit

Teknologi yang dilakukan oleh PKS (Pabrik Kelapa Sawit) untuk mencapai zero waste yaitu dengan memanfaatkan residu yang dihasilkan dari kelapa sawit, salah satunya yaitu Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan cacahan pelepah. TKKS adalah limbah padat yang terbuang dari proses penebahan setelah tandan rebus dipisahkan dari buahnya, banyaknya lebih kurang 25 % dari TBS (Mangoensoekarjo dan Semangun, 2005), sedangkan cacahan pelepah merupakan pangkasan pelepah yang diletakkan di area gawangan mati. Menurut Sutarta *et al.* (2005) TKKS mempunyai kadar C/N yang tinggi yaitu lebih dari 45 yang dapat menurunkan ketersediaan N pada tanah karena N terimobilisasi dalam proses perombakan bahan organik oleh mikroba tanah.

Pengaplikasian jankos di lapangan dapat dilakukan dengan cara pengomposan atau langsung dijadikan sebagai mulsa. Proses dimulai dengan pencacahan jankos sawit terlebih dahulu dengan mesin pencacah kemudian bahan yang telah dicacah ditumpuk memanjang dengan ukuran lebar 2,5 m dan tinggi 1 m. Selama proses pengomposan tumpukan tersebut disiram dengan limbah cair yang berasal dari pabrik kelapa sawit. Tumpukan dibiarkan diatas semen dan dibiarkan di lantai terbuka selama 6 minggu. Setelah itu kompos siap untuk dimanfaatkan (Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2008).

Pemanfaatan jankos sebagai mulsa dilakukan dengan menebar jankos pada piringan maupun diletakkan ke dalam rorak. Pada tanaman muda, aplikasi jankos dilakukan dalam satu lapisan mengelilingi pokok sebanyak 15-30 ton ha⁻¹/thn (Singh *et al.*, 1989), sedangkan untuk tanaman tua, aplikasi dilakukan secara merata di pinggir piringan atau antar pokok. Penebaran satu lapis jankos memiliki keuntungan yaitu sebagai naungan bagi perakaran besar, mengatasi pertumbuhan gulma, serta meminimalkan pertumbuhan kumbang. Dosis aplikasi yang disarankan adalah sebanyak 40 ton TKKS ha⁻¹/thn (Darmosarkoro dan Rahutomo, 2000). Untuk pengaplikasian

dengan menggunakan rorak yaitu dengan meletakkan jankos ke dalam rorak dengan kedalaman ± 30 cm. Sedangkan pangkasan daun pelepah dilakukan secara teratur saat pemanenan dan rotasi pruning yang dimanfaatkan sebagai mulsa pada area gawangan mati.

Jankos kelapa sawit mengandung 42,8% C, 2,90% K₂O, 0,80% N, 0,22% P₂O₅, 0,30% MgO dan unsur-unsur mikro antara lain 10 ppm B, 23 ppm Cu, dan 51 ppm Zn (Buana *et al.*, 2003). Selain itu kompos TKKS memiliki beberapa sifat yang menguntungkan antara lain: (1) memperbaiki struktur tanah berlempung menjadi ringan; (2) membantu kelarutan unsur-unsur hara yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman; (3) bersifat homogen dan mengurangi risiko sebagai pembawa hama tanaman; (4) merupakan pupuk yang tidak mudah tercuci oleh air yang meresap dalam tanah dan (5) dapat diaplikasikan pada sembarang musim (Darnoko dan Sutarta, 2006).

Darmoko dan Sutarta (2006) menyatakan bahwa dalam kompos TKKS terdapat beberapa kandungan nutrisi penting bagi tanaman. Kandungan nutrisi dalam kompos TKKS dapat disajikan pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Kandungan Nutrisi Kompos Jankos (Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2008)

Parameter	Nilai (%)
Air	45 – 50%
Abu	12,60
N	2 – 3
C	35.10
P	0.2 – 0.4
K	4 – 6
Ca	1 – 2
Mg	0.8 – 1.0
C/N	15.03
Bahan Organik	50%

2.4 Dekomposisi Bahan Organik

Dekomposisi bahan organik (BO) merupakan perubahan fisik serta kimia bahan organik menjadi komponen sederhana oleh mikro dan makroorganisme pada kondisi kelembapan dan aerasi yang baik (Yunindanova, 2009). Tingginya C:N rasio yang

terkandung dalam jankos berdampak terhadap lamanya proses laju dekomposisi level BO.

Bahan organik memainkan beberapa peran penting untuk meningkatkan kesuburan tanah, sebab bahan organik berasal dari residu tanaman yang mengandung unsur-unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sumber energi makro serta mikro organisme tanah tergantung pada bahan organik, sehingga mendukung terjadi perbaikan sifat fisik tanah yaitu dengan mencampur tanah dengan membentuk alur-alur (liang) dimana dapat meningkatkan porositas tanah.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kadar bahan organik yaitu kedalaman lapisan tanah, iklim, tekstur tanah dan drainase. Kedalaman lapisan tanah menentukan kadar bahan organik dan N. Kadar bahan organik terbanyak ditemukan pada lapisan atas setebal 20 cm, semakin kebawah kadar bahan organik semakin berkurang. Hal ini disebabkan akumulasi bahan organik memang terkonsentrasi pada lapisan atas.

Faktor iklim yang berpengaruh pada ketersediaan bahan organik yaitu suhu dan hujan. Bila kelembaban efektif meningkat, maka kadar bahan organik dan N juga meningkat, yang akan berdampak pada aktivitas organisme tanah. Tekstur tanah juga berperan terhadap perubahan sifat fisik tanah, semakin tinggi kandungan klei maka semakin tinggi kadar bahan organik dan N tanah, tanah berpasir memungkinkan oksidasi yang baik sehingga bahan organik yang tersedia akan cepat habis (Hakim *et al.*, 1986).

2.5 Pengaruh Bahan Organik dalam Memperbaiki Sifat Fisik Tanah

Pemberian bahan organik sebagai input dapat meningkatkan kualitas fisik, kimia serta biologi tanah, sehingga menentukan status kesuburan tanah. Bahan organik yang ada di kebun kelapa sawit berupa daun, pelepah, rontokan bunga, *understorey* serta sisa-sisa akar yang telah mati dalam tanah. Kandungan bahan organik yang tinggi dapat meningkatkan kualitas fisik tanah melalui perangsangan aktivitas biologi tanah sehingga terjadi pembentukan truktur yang mantab. Bahan organik tanah dapat membantu proses granulasi tanah sehingga menurunkan nilai berat isi tanah dan mengurangi pemadatan tanah, sehingga ruang pori yang tersedia juga akan bertambah banyak (Sutanto, 2002).

Pada tanah halus lempungan, pemberian bahan organik akan meningkatkan pori meso dan menurunkan pori mikro. Dengan demikian akan meningkatkan pori yang

dapat terisi udara dan menurunkan pori yang terisi air, artinya akan terjadi perbaikan aerasi untuk tanah lempung berat. Terbukti penambahan bahan organik (pupuk kandang) akan meningkatkan pori total tanah dan akan menurunkan berat volume tanah (Wiskandar, 2002). Aerasi tanah sering terkait dengan pernafasan mikroorganisme dalam tanah dan akar tanaman, karena aerasi terkait dengan O₂ dalam tanah. Dengan demikian aerasi tanah akan mempengaruhi populasi mikrobia dalam tanah.

Pemberian bahan organik pada tanah berpasir diharapkan dapat merubah struktur tanah dari berbutir tunggal menjadi bentuk gumpal, sehingga meningkatkan derajat struktur dan ukuran agregat atau meningkatkan kelas struktur dari halus menjadi sedang atau kasar (Scholes *et al.*, 1994). Selain itu, bahan organik dapat mengubah tanah yang semula tidak berstruktur (pejal) dapat membentuk struktur yang baik atau remah, dengan derajat struktur yang sedang hingga kuat.

Peran bahan organik yang lain, yang mempunyai arti praktis penting terutama pada lahan kering berlereng, adalah dampaknya terhadap penurunan laju erosi tanah. Hal ini dapat terjadi karena akibat dari perbaikan struktur tanah yaitu dengan semakin mantapnya agregat tanah, sehingga menyebabkan ketahanan tanah terhadap pukulan air hujan meningkat. Di samping itu, dengan meningkatnya kapasitas infiltrasi air akan berdampak pada aliran permukaan dapat diperkecil sehingga erosi dapat berkurang (Stevenson, 1982).

