

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut *Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2010)*, Ultisol merupakan tanah yang mempunyai tingkat perkembangan yang cukup lanjut, dicirikan oleh solum yang dalam, peningkatan fraksi lempung seiring dengan kedalaman tanah (horison argilik) atau adanya horison kandik, reaksi tanah masam (pH 3,10–5,00) dan kejenuhan basa rendah (< 35%). Sistem klasifikasi Soeprtohardjo dan Ismangun (1980), bahwa Ultisol diklasifikasikan sebagai Podsolik Merah Kuning. Kesuburan Ultisol secara alami hanya bergantung pada bahan organik lapisan atas. Pemanfaatan Ultisol untuk pengembangan tanaman pangan lebih banyak menghadapi kendala dibandingkan pada peruntukan tanaman perkebunan. Oleh karena itu, Ultisol banyak dimanfaatkan untuk tanaman perkebunan (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Di Indonesia perkebunan hortikultura khususnya nenas sudah banyak dibudidayakan di Ultisol dan Inceptisol, nenas merupakan salah satu sumber daya alam yang cukup berpotensi. Sebaran budidaya nenas terutama di pulau Jawa dan Sumatera, antara lain terdapat di daerah Subang, Majalengka, Purwakarta, Purbalingga, Bengkulu, Lampung dan Palembang. Produksi buah nenas di Indonesia pada tahun 2010 sebesar 1.406.445 ton (BPS, 2010). Upaya peningkatan produktivitas hortikultura sangat diperlukan dalam penyediaan produk hortikultura yang memiliki kualitas, kuantitas, kontinuitas, serta konsistensi sesuai dengan permintaan pasar domestik, modern, dan internasional.

Menurut Seno et al. (2008), PT Great Giant Pineapple (PT GGP) Lampung merupakan sebuah perusahaan terpadu yang bergerak dibidang perkebunan nenas dan pengalengan nenas, luas total areal kurang lebih 32.000 hektar dan luas efektif tanaman kurang lebih 22.000 hektar. Hasil produksi PT GGP adalah *juice nenas* kaleng skala ekspor. Proses pengelolaan tanaman nenas sampai proses pengolahan *mill juice nenas* menghasilkan berbagai limbah antara lain: (1) Limbah seresah tanaman nenas, sumber limbah berasal dari penghancuran tanaman (*chopping*) setelah tanaman tidak lagi memproduksi buah nenas. Hasil limbah seresah tanaman sebesar 200 ton/ha. Pemanfaatan limbah seresah tanaman di perkebunan nenas dengan membiarkan hasil penghancuran tanaman berada pada hamparan permukaan tanah. (2) Limbah seresah bonggol (*bromelin*), sumber limbah berasal dari hasil sesetan batang/bonggol tanaman nenas untuk diproses menghasilkan *enzym bromelin*, yang hasil produksinya dijual karena mempunyai nilai ekonomis. Jumlah limbah seresah bonggol (*bromelin*) 40 ton/hari dengan kadar air 60 %, limbah seresah bonggol (*bromelin*) belum dimanfaatkan dengan baik dan hanya ditampung dalam tempat pembuangan limbah. (3) Limbah *mill juice*, merupakan limbah hasil proses pengolahan juice nenas yang dikemas dalam kaleng untuk diekspor ke berbagai negara. Sumber limbah *mill juice* berasal dari perasan kulit buah nenas dan tongkol daging buah nenas yang menghasilkan bentuk cairan. Jumlah limbah *mill juice* sebesar 4 ton/hari. Limbah *mill juice* belum dimanfaatkan dengan baik yaitu hanya ditampung dalam tempat pembuangan limbah.

Selain limbah tersebut PT GGP Lampung mempunyai jenis limbah lain yaitu: (1) Limbah kotoran sapi, sumber limbah berasal dari pengemukan sapi yang bertujuan untuk penjualan daging sapi. Tahun 2013 terdapat 15 ribu ekor sapi, dengan jumlah kotoran 10 kg per ekor per hari, sehingga jumlah limbah kotoran sapi sebanyak 150 ton per hari. Pengelolaan kotoran sapi dimasukkan dalam separator untuk memisahkan menjadi bahan padatan dan cairan. Jumlah kotoran sapi keluar dari separator berupa bahan padatan sebesar 40 ton per hari dengan kadar air 75%. Bahan kotoran sapi padatan untuk dijadikan pupuk kandang sapi padatan yang akan dijual karena mempunyai nilai ekonomis, sedangkan bahan cairan keluar dari separator sebesar 120 m³ per hari. Limbah kotoran sapi dari separator yang berupa cairan belum dimanfaatkan dengan baik yaitu hanya ditampung dalam tempat pembuangan limbah. (3) Limbah tapioka, sumber bahan limbah tapioka berasal dari proses pengolahan singkong untuk diambil tepung tapioka, yang akan dijual karena tepung tapioka mempunyai nilai ekonomis. Proses pengolahan tepung tapioka akan menghasilkan limbah berupa seresah kulit singkong dan tanah ikutan dari singkong. Jumlah limbah tapioka di PT GGP sebesar 20 ton per hari dengan kadar air 60%. Pemanfaatan limbah tapioka belum dimanfaatkan dengan baik yaitu hanya ditampung dalam tempat pembuangan limbah.

Produksi limbah PT GGP Lampung sebesar 424 ton per hari, jumlah limbah tersebut dapat menjadi masalah penumpukan bahan limbah dikarenakan belum termanfaatkan dengan baik. Pengelolaan limbah organik segar dan limbah pengalengan nenas untuk penerapan di lahan (*land treatment*) merupakan salah

satu alternatif dalam meningkatkan kesuburan Ultisol Lampung. Hasil karakterisasi limbah menunjukkan bahwa limbah PT GGP adalah berpotensi untuk meningkatkan hara tanah, tingginya kadar C organik dalam limbah kotoran sapi padatan > 31%, limbah tapioka > 13%, limbah *mill juice* > 35% dan seresah tanaman (*chopper*) sebesar > 27% (Tabel 4.1.2). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi limbah organik segar dan pengalengan nenas dapat meningkatkan kandungan C pada Ultisol Lampung. Keberadaan bahan organik yang dicampurkan dengan bahan tanah pada kedalaman 15 sampai 20 cm akan berpengaruh terhadap keberadaan karbon dalam tanah (Erich et al., 2012). Ultisol Lampung pada lokasi penelitian merupakan lahan marjinal yaitu kadar C-organik rendah (< 1%), C/N < 8, KPK sangat rendah (< 7 cmol(+) kg⁻¹) dan pH H₂O < 4,5 (Tabel 4.1.1). Penerapan kombinasi limbah organik segar dan pengalengan nenas sebesar 284 ton per hektar dapat meningkatkan hara Ultisol dan merupakan salah satu alternatif dalam pengelolaan limbah.

Kualitas berbagai limbah organik segar dan pengalengan nenas dalam kadar hara adalah tinggi (Tabel 4.1.2), sehingga merupakan sumber hara yang dapat meningkatkan kesuburan Ultisol (Table 4.1.1). Secara kuantitas penggunaan limbah organik segar dan pengalengan nenas sebesar 284 ton dari total produksi limbah sebesar 424 ton per hari dapat mengefisienkan penggunaan limbah sebesar 33%, dan efektivitas sebesar 66,98%.

Menurut Schnitzer (1997), tingkat dekomposisi masing-masing jenis bahan organik akan berpengaruh terhadap kecepatan proses perombakan bahan oleh mikrobia dalam tanah, semakin tinggi kadar lignin maka mikroorganisme semakin

lambat dalam merombak bahan organik. Penggunaan amandemen tanah berbagai kombinasi bahan limbah organik segar dan limbah pengalengan nenas pada kedalaman tanah diharapkan dapat meningkatkan kesuburan tanah. Sedangkan menurut Gugino *et al.* (2009), pengelolaan bahan organik dengan teknik mencampurkan bahan limbah kedalam solum tanah (0–45 cm) akan mempercepat bahan terdegradasi oleh mikroba tanah, sehingga akan meningkatkan kandungan agregat tanah, siklus hara, dan aktivitas mikroba.

Kebanyakan penelitian menginformasikan pemberian bahan organik dan perombakannya terdapat pada permukaan tanah sedalam 15 atau 20 cm, penelitian tersebut mengkaji pada pemberian bahan organik pada berbagai kedalaman (Fontaine *et al.*, 2007; Rasse *et al.*, 2006). Menurut Rumpel and Kogel-Kanbner (2011), karbon yang diikat pada jeluk yang lebih dalam akan lebih stabil dari pada jeluk yang lebih dangkal. Karbon pada jeluk yang lebih dalam dilindungi dari dekomposisi karena kurangnya tanaman segar menstimulasi aktivitas mikrobial (Fontaine *et al.*, 2007). Perbedaan komposisi dan ketebalan aplikasi bahan organik akan mempengaruhi kandungan C pada berbagai kedalaman tanah (Erich *et al.*, 2012). Dengan demikian perbedaan komposisi dan kedalaman aplikasi bahan organik dapat mempengaruhi kandungan bahan organik pada berbagai ketebalan tanah.

Atas dasar tersebut perlu dikaji tentang kombinasi komposisi dan kedalaman penempatan limbah organik terhadap kandungan C tanah dan pertumbuhan tanaman nenas.

1.2. Tujuan Penelitian

1.2.1. Tujuan Umum

Memperbaiki sifat kimia tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman nenas.

1.2.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui pengaruh komposisi dan kedalaman penempatan limbah organik segar terhadap kandungan C pada Ultisol perkebunan nenas.
2. Mendapatkan teknologi aplikasi bahan organik dengan dekomposisi tanpa melalui proses pengomposan dan dapat meningkatkan kesuburan tanah.