

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pupuk Organik (*Effluent Sapi*)

Pemakaian pupuk buatan (anorganik) yang berlebihan dan dilakukan secara terus menerus menyebabkan kerusakan sifat fisik tanah dan selanjutnya akan menurunkan produksi tanaman. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menurunkan penggunaan pupuk anorganik dan mensubstitusikannya dengan pupuk organik. Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan mensuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Suriadikarta dan Simanungkalit, 2006). Sebagai sumber hara tanaman, juga untuk memperbaiki sifat fisik tanah. Pupuk organik ini tidak mengandung unsur hara dalam jumlah yang besar namun penambahan bahan organik ke dalam tanah dapat menurunkan defisiensi Nitrogen pada tanaman.

Pengolahan limbah ternak menjadi pupuk cair dapat menggunakan bahan yang berasal dari urin dan kotoran ternak yang padat. Pupuk kandang cair merupakan pupuk kandang berbentuk cair yang berasal dari kotoran hewan yang masih segar

yang bercampur dengan urin hewan atau kotoran hewan yang dilarutkan dalam air dengan perbandingan tertentu.

Pupuk kandang cair selain dapat bekerja cepat, juga mengandung hormon tertentu yang nyata dapat merangsang perkembangan tanaman. Dalam pupuk kandang cair kandungan N dan K cukup besar, sedangkan dalam pupuk kandang padat cukup kandungan Pnya, sehingga hasil campuran antara keduanya di dalam kandang merupakan pupuk yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sutedjo, 1999).

Pupuk organik cair lain yaitu *effluent* sapi, *effluent* sapi ialah cairan hasil pemisahan oleh separator pada bak penampung yang di dalamnya terdapat campuran kotoran padat, urin, air dan limbah lain yang terdapat pada kandang sapi. PT. GGP membuat kebijakan baru yaitu dengan mengaplikasikan *effluent* sapi pada saat sebelum tanam untuk meningkatkan unsur hara pada tanah dan dapat meningkatkan aktivitas mikrobiologi tanah serta memperbaiki struktur tanah.

Pengaruh bahan organik terhadap sifat fisik tanah adalah terhadap peningkatan porositas tanah. Penambahan bahan organik pada tanah kasar (berpasir) akan meningkatkan pori meso dan menurunkan pori makro, dengan demikian akan meningkatkan kemampuan menahan air (Stevenson, 1994).

## 2.2 Iklim dan Jenis Tanah

Berdasarkan data curah hujan yang diperoleh dari Stasiun Meteorologi Pertanian Khusus (SMPK) PT. GGP memiliki rata-rata curah hujan antara 2.527 mm per tahun (periode Januari 1984 s.d Juni 2005) dengan jumlah curah hujan antara 2.200 s.d 3000 mm per tahun. Jika digolongkan menurut klasifikasi Oldeman yang dihitung berdasarkan data curah hujan 10 tahun terakhir (1995 s.d 2005) areal perkebunan PT. GGP termasuk ke dalam zona agroklimat D2, dengan bulan basah 3-4 bulan dan bulan kering 2-3 bulan. Lokasi perkebunan PT. GGP memiliki rerata temperatur maksimum 33°C dan minimum 22°C dengan kelembaban relatif antara 82 – 91 %. Areal perkebunan PT. GGP berada pada ketinggian antara 40-60 m di atas permukaan laut, dengan kemiringan rata-rata 0,3 % yang termasuk kategori datar. Jenis tanah tergolong Ultisol dan Inceptisol. Golongan ini meliputi tanah yang dulu dinamakan Podzolik Merah Kuning (PMK) dengan ketebalan lapisan olah tanah disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan solum tanah sedang. Untuk jenis tanah Ultisol termasuk tanah yang masih muda sehingga kandungan unsur haranya tergolong jelek, sedangkan jenis tanah Inceptisol merupakan tanah yang satu kelas di atas tanah tertua dengan kandungan unsur hara yang kurang untuk mencukupi kebutuhan tanaman, oleh karena itu tanah jenis ini memerlukan penambahan unsur hara dan organik secara periodik dan berkelanjutan.

Tanah di PT. GGP bertekstur lempung liat berpasir hingga liat berpasir dengan warna tanah kemerahan hingga kuning atau kekuning-kuningan, konsistensinya gembur di bagian atas (*top soil*) dan keras di lapisan bawah tanah

(*subsoil*). Kandungan bahan organik di lapisan tanah atas antara 0,5 – 1 % sehingga kesuburannya rendah. Untuk menambah kesuburan ditambahkan bahan organik yaitu onggok, seresah tanaman nanas, kulit singkong dan pupuk organik. Berat jenis tanah rata-rata antara 2,4 – 2,6 gr/cm<sup>3</sup> sedangkan berat volume tanah kerapatan isi (*Bulk Density*) sekitar 1,37 gr/cm<sup>3</sup>. Permeabilitas tanah sangat cepat yaitu antara (1,00-3,46) cm/jam (Arsip PT. GGP 2006).

### 2.3 Ultisol

Ultisol merupakan salah satu jenis tanah yang ada di Indonesia yang memiliki luas mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan di Indonesia (Subagyo *et al.*, 2004). Ciri morfologi pada tanah Ultisol adalah adanya peningkatan fraksi liat dalam jumlah tertentu pada horizon B (*subsoil*). Horizon dengan peningkatan liat tersebut dikenal dengan horizon argillik. Oleh karena horizon tersebut merupakan horizon penimbunan liat maksimum, maka horizon argillik umumnya lebih padat dibandingkan lapisan-lapisan di atas maupun di bawahnya. Lapisan-lapisan padat tersebut merupakan penghalang bagi akar untuk melakukan penetrasi. Horizon argillik tersebut umumnya kaya akan Al sehingga peka terhadap perkembangan akar tanaman, yang menyebabkan akar tanaman tidak dapat menembus horizon ini dan hanya berkembang di atas horizon argillik.

Menurut sistem klasifikasi tanah Soepraptohardjo (1961), Ultisol setara dengan tanah Podsolik Merah Kuning (PMK). Warna tanah pada horizon argillik sangat bervariasi dengan hue dari 10 YR hingga 10 R, value 3-6 dan chrome 4-8 (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Ultisol memiliki beberapa masalah lain jika digunakan untuk kepentingan pertanian antara lain derajat kemasaman yang

tinggi, kadar bahan organik yang rendah, kekurangan unsur hara penting bagi tanaman, seperti N, P, Ca, Mg dan Mo serta tingginya kelarutan Al, Fe dan Mn. Menurut Research and Development PT. GGP 2005, tanah di perkebunan nanas PT. GGP Terbanggi Besar Lampung Tengah termasuk tanah Ultisol.

#### **2.4 Pencacahan Tanaman Nanas (*Chopper*)**

Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas agregat tanah antara lain pengolahan tanah, aktivitas mikroorganisme tanah, dan penutupan tajuk tanaman pada permukaan tanah yang dapat menaikkan kapasitas infiltrasi serta menghindari *splash erosion* akibat curah hujan tinggi. Semakin mantap agregat tanah maka semakin rendah kepekaannya terhadap erosi (Kemper dan Rosenau, 1986).

Pencacahan tanaman nanas adalah pengolahan tanah tahap pertama di lokasi bekas tanaman nanas yang dinyatakan siap bongkar, dikerjakan menggunakan traktor roda. Tujuan pencacahan nanas adalah agar tanaman nanas cepat terurai menjadi humus. Dalam proses pencacahan tanaman nanas ini dilakukan dengan kecepatan yang rendah sekitar 2,5 – 3 km/jam. Hal ini dilakukan agar semua nanas dapat terpotong-potong menjadi potongan bonggol nanas yang kecil kecil sehingga dapat cepat membusuk. Proses pencacahan nanas menggunakan *chopper berti* yang ditarik dengan traktor John Deere 7220 atau 7520. Proses pencacahan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Aplikasi *chopper berti*

## 2.5 Stabilitas Agregat Tanah

Agregat tanah merupakan kesatuan partikel tanah yang melekat satu dengan lainnya lebih kuat dibandingkan dengan partikel di sekitarnya (Kemper dan Rosenau, 1986). Agregat tanah terbentuk apabila partikel-partikel tanah menyatu membentuk unit-unit yang lebih besar. Peningkatan ukuran dan stabilitas agregat akan berpengaruh positif terhadap sifat fisik tanah lainnya, diantaranya meningkatkan kapasitas retensi air dan jumlah air tersedia, pori makro dan meso, porositas total, aerasi tanah serta permeabilitas tanah maupun infiltrasi serta dapat menurunkan kepekaan tanah terhadap erosi (Kurnia, 1996).

Agregat yang stabil akan menciptakan kondisi yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Agregat dapat menciptakan lingkungan fisik yang baik untuk perkembangan akar tanaman melalui pengaruhnya terhadap porositas, aerasi dan daya menahan air kurang stabil bila terkena gangguan maka agregat tanah tersebut

akan mudah hancur. Kemampuan agregat untuk bertahan dari gaya perusak dari luar (stabilitas) dapat ditentukan secara kuantitatif melalui *Aggregate Stability Index* (ASI). Indeks ini merupakan penilaian secara kuantitatif terhadap kemantapan agregat (Laksmita, 2008).

Agregat stabil tahan air merupakan agregat berukuran makro ( $> 0,25$  mm), dapat dirinci lagi berdasarkan berbagai ukuran agregat yaitu 0,25-0,5 mm, 0,5-8,0 mm, dan 2,0-8,0 mm. Agregat stabil tahan air (ASA), MWD, dan indeks stabilitas agregat (ISA) digunakan sebagai indikator kualitas agregasi tanah. Makin tinggi persentase ASA dan ISA serta makin besar ukuran MWD, makin baik kualitas agregasi tanah (Nurida dan Kurnia, 2009).

Menurut Martin *et al* (1955), proses awal pembentukan agregat tanah adalah flokulasi. Flokulasi terjadi jika partikel tanah yang pada awalnya dalam keadaan terdispersi, kemudian bergabung membentuk agregat. Dampak interaksi antar partikel liat, maka akan mengakibatkan gaya tolak menolak dan tarik menarik akan bekerja dan besarnya tergantung dari kondisi fisik-kimia. Jika gaya tolak menolak merajai, maka partikel tanah akan terpisah satu dari lainnya. Dalam kondisi ini liat dikatakan telah mengalami dispersi atau peptisasi. Jika gaya tarik menarik yang bekerja, maka liat akan mengalami flokulasi, suatu gejala yang analog dan koagulasi dari koloid organik, dimana partikel bergabung dalam satu paket atau floks (Afandi, 2005).

Jika liat terdispersi maka bila basah tanah dengan mudah menjadi lumpur dan jika kering dengan cepat menjadi padat dan keras. Pematatan menurunkan porositas tanah dan infiltrasi, selanjutnya tanah mudah tererosi, menghambat aerasi yang

dibutuhkan oleh pertumbuhan akar, yang pada akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Tanah yang terdispersi menyumbat pori-pori tanah, sehingga menurunkan laju infiltrasi dan mengakibatkan terjadinya aliran permukaan sambil membawa koloid-koloid tanah dan unsur hara, termasuk N (Syarifuddin dan Buhaerah, 2010).

Menurut Duiker (2004), tiga komponen dampak dari pemadatan tanah adalah kerapatan isi (*Bulk Density*), ruang pori dan daya tahan penetrasi akar. Secara umum pemadatan seperti yang terjadi pada permasalahan kesehatan tanah yaitu: hilangnya/pecahnya agregat tanah, menghancurkan ruang pori aerasi, menurunkan ruang pori tanah dan pengepakan partikel-partikel tanah. Tanah yang memiliki kandungan bahan organik yang tinggi dan berkembang dengan organisme tanah lebih tahan terhadap pemadatan dan lebih baik dapat memulihkan diri dari kerusakan pemadatan ringan. Cara untuk meningkatkan kandungan bahan organik, mengembalikan sisa tanaman ke dalam tanah, menanam tanaman penutup di musim off (pada saat tanah tidak ditanami/tanah diistirahatkan), dan menggunakan kompos dan pupuk kandang. Untuk produktivitas maksimum dengan mengoptimalkan masukan bahan organik di dalam tanah.