

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanah merupakan komponen penting dalam usaha pertanian sebagai media tumbuh tanaman. Tanah yang baik adalah tanah yang dapat menyediakan unsur hara bagi tanaman secara optimal dan memiliki sifat fisika yang mendukung ketersediaan air serta perakaran sehingga membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Kemampuan tanah untuk mendukung usaha pertanian bergantung pada sifat-sifat tanah itu sendiri baik sifat kimia, fisika, maupun biologi tanah. Namun pada umumnya, tanah-tanah di Indonesia merupakan tanah marginal sehingga perlu dilakukan pengelolaan yang baik agar dapat dimanfaatkan untuk lahan pertanian. Salah satu jenis tanah marginal yang ada di Indonesia adalah Ultisol. Menurut Subagyo *et al* (2004), sebaran Ultisol di Indonesia cukup luas, mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia.

Ultisol merupakan tanah yang telah mengalami pelapukan lanjut dan berasal dari bahan induk yang sangat masam. Selain miskin unsur hara dan bereaksi masam, Ultisol juga mempunyai sifat fisika tanah yang kurang menguntungkan. Masalah utama sifat fisika Ultisol adalah stabilitas agregat yang kurang mantap, permeabilitas sedang sampai lambat, daya pegang air yang rendah (Munir, 1995). Sifat fisika tanah sering menjadi faktor penghambat dalam pertumbuhan tanaman, khususnya tanaman kedelai. Usaha pemeliharaan tanaman tidak akan efisien tanpa perbaikan sifat fisika tanah.

Luasnya sebaran Ultisol di Indonesia berpotensi untuk pengembangan lahan pertanian, khususnya Sumatera Barat. Budidaya tanaman semusim di daerah Sumatera Barat pada umumnya adalah dengan pengolahan tanah yang intensif. Dalam hal ini petani cenderung mengolah tanah sampai benar-benar bersih dari gulma dan tanaman lainnya sebelum ditanami, dan diiringi penggunaan pupuk buatan tanpa pengembalian bahan organik sehingga kemungkinan besar terjadi penurunan kandungan bahan organik.

Agar bisa dimanfaatkan secara optimal, kita harus meningkatkan produktivitas lahan terlebih dahulu. Peningkatan produktivitas Ultisol dapat dilakukan melalui pemberian bahan organik. Keberadaan bahan organik dalam tanah memiliki pengaruh yang besar terhadap sifat fisika tanah. Pengaruh kandungan bahan organik tanah terhadap sifat fisika tanah adalah dapat memperbaiki struktur tanah yang menyebabkan tanah mudah diolah dan ditembus oleh akar tanaman, meningkatkan daya retensi air, dan meningkatkan permeabilitas tanah. Berdasarkan hasil penelitian Erfandi *et al* (2001) pengelolaan bahan organik dengan penanaman *Mucuna sp* selama 3 bulan dan pengembalian serasah + pupuk kandang 10 t/ha pada guludan dapat meningkatkan pori tanah, dan pori air tersedia, serta menurunkan kepadatan tanah. Menurut Subowo *et al* (1990) bahan organik selain dapat meningkatkan kesuburan tanah juga mempunyai peran penting dalam memperbaiki sifat fisika tanah. Bahan organik dapat meningkatkan agregasi tanah, memperbaiki aerasi dan perkolasi, serta membuat struktur tanah menjadi lebih remah dan mudah diolah.

Hasil penelitian Yulnafatmawita *et al* (2010) menunjukkan aplikasi tiga jenis sumber bahan organik, yaitu; *Chromolaena odorata*, *Gliricidia sepium*, dan *Tithonia diversifolia* dapat meningkatkan kandungan BO antara 0,67 – 2,34% (dengan BO awal tanah pada kelerengan 0-8% sebesar 3,02%); indeks stabilitas agregat tanah antara 0,02 – 8,49 poin (dengan indeks stabilitas agregat awal tanah pada kelerengan 0-8% sebesar 39,93); produksi tanaman jagung antara 0,63 – 1,72 T/ha dan memperbaiki sifat fisika Ultisol Limau Manis dengan penurunan nilai BV tanah secara umum sekitar 0,08 – 0,16 g/cm³ (dengan BV awal tanah pada kelerengan 0-8% sebesar 1,02 g/cm³); peningkatan nilai TRP tanah berkisar antara 3,4 – 6,7% (dengan TRP awal tanah pada kelerengan 0-8% sebesar 61,67%); serta peningkatan laju permeabilitas tanah yang cukup tinggi yaitu 12,3 – 97,5 cm/jam (dengan permeabilitas awal tanah pada kelerengan 0-8% sebesar 5,68 cm/jam).

Penambahan bahan organik terhadap tanah sudah sering dilakukan dan umumnya menggunakan bahan hijauan dan limbah industri. Salah satu limbah industri yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai alternatif adalah limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS), dimana limbah cair ini apabila tidak diolah dapat

menyebabkan pencemaran lingkungan terutama karena kandungan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang sangat tinggi.

Menurut Loekito (2002), PKS yang dirancang dengan kapasitas olah 60 ton/jam yang memiliki waktu operasi pengolahan 20 jam akan menghasilkan 804 ton limbah cair perharinya, sehingga dalam satu tahun pengolahan yang dilakukan PKS akan menghasilkan limbah cair 241.200 ton. Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa konsentrasi BOD di dalam air limbah kelapa sawit cukup tinggi, yakni berkisar antara 5.000-10.000 mg/l, COD berkisar antara 7.000-10.000 mg/l, serta mempunyai kemasaman yang rendah yakni pH 4-5.

Biochemical Oxygen Demand (BOD) merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan bakteri untuk menguraikan (mengoksidasi) bahan organik terlarut dan sebagian zat-zat organik yang tersuspensi dalam air (Wibowo, 2003). Nilai BOD yang tinggi menunjukkan limbah cair kelapa sawit memiliki potensi kandungan bahan organik (Loekito, 2002). Sehingga diperlukan suatu teknologi untuk dapat memaksimalkan potensi dari LCPKS, yang dapat digunakan sebagai sumber bahan organik tanah.

Karakteristik LCPKS yang memiliki pH sangat rendah dan bau yang menyengat merupakan kendala dalam pemanfaatannya sebagai sumber bahan organik tanah. Untuk itu perlu ditambahkan bahan-bahan untuk memperbaiki kualitas LCPKS, yaitu kapur (kalsit, dolomit, dan zeolit), pupuk kandang ayam, dan biochar.

Penambahan kapur dolomit pada limbah cair kelapa sawit dengan perbandingan 1:10 berdasarkan berat dapat meningkatkan pH LCPKS dari 4,21 menjadi 6,71 dalam waktu tiga hari (Safitri, 2016). Disamping itu penambahan pupuk kandang ayam dapat mempercepat proses dekomposisi, karena didalam pupuk kandang ayam banyak mengandung unsur nitrogen yang merupakan sumber nutrisi bagi mikroorganisme. Menurut Hardjowigeno (2003) pupuk kandang ayam mengandung nitrogen (N) tiga kali lebih besar dari pupuk kandang lain yaitu sebesar 1,7%; fosfor (P_2O_5) sebesar 1,9%; dan kalium sebesar (K_2O) 1,5%.

Campuran LCPKS yang hanya menggunakan kapur dan pupuk kandang ayam masih menimbulkan bau yang tidak sedap dalam pemanfaatan LCPKS. Oleh karena itu perlu ditambahkan bahan alternatif yang dapat menetralkan bau

menyengat yang dihasilkan oleh LCPKS tersebut, salah satunya adalah biochar. Menurut hasil penelitian Tidore *et al* (2012), arang aktif yang memiliki kapasitas adsorpsi yang besar dengan daya serap 70-85% mampu menghilangkan bau hingga volume kondensat 4.497 mL/g arang aktif. Esvandiari *et al* (2010) menyatakan bahwa penambahan biochar sebanyak 9% pada susu kedelai berhasil menghilangkan bau dengan waktu pengadukan 3 menit pada suhu 50°C.

Selain mengurangi bau, biochar dapat menambah kelembaban dan kesuburan tanah pertanian serta bisa bertahan ribuan tahun di dalam tanah. Karbon dalam biochar lebih stabil secara kimia maupun secara biologis bila dibandingkan dengan cara pendekomposisi alami. Dalam penelitian ini tanaman yang digunakan sebagai indikator adalah kedelai yang merupakan sumber lemak dan protein nabati yang digunakan sebagai bahan makanan manusia, ternak, dan juga bahan baku industri.

Beberapa penelitian telah menyajikan data pengaruh LCPKS terhadap sifat kimia Ultisol, namun belum ada penelitian yang menyajikan data pengaruh LCPKS terhadap sifat fisika Ultisol secara khusus. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Beberapa Campuran Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Sifat Fisika Ultisol, Pertumbuhan, dan Produksi Kedelai (*Glycine max*)”**

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah 1) untuk mengetahui pengaruh pemberian beberapa Campuran Limbah Cair (CLC) terhadap perbaikan sifat fisika Ultisol; 2) untuk mengetahui pengaruh pemberian beberapa Campuran Limbah Cair (CLC) terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max*).

C. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat menjadi alternatif untuk 1) memperbaiki sifat fisika Ultisol; 2) meningkatkan pertumbuhan, dan produksi kedelai (*Glycine max*), sehingga dapat dijadikan suatu teknologi untuk memaksimalkan potensi dari limbah cair pabrik kelapa sawit.