

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memperoleh sekian persen dari total pendapatannya dari sektor tambang batubara. Cadangan batubara yang terkandung di Indonesia sebagian besar tersebar di beberapa provinsi di Sumatera dan Kalimantan. Tanah reklamasi tambang batubara adalah tanah yang dibentuk kembali dilubang bekas penambangan. Luasan tanah reklamasi tambang batubara tergantung luasan konsesi pertambangan, dan di Provinsi Jambi sendiri, luas kawasan tambang mencapai 320.310,8 ha (Dinas ESDM Provinsi Jambi, 2017). Tanah reklamasi tambang batubara karakteristiknya telah mengalami perubahan dari aslinya sebelum ditambang. Secara fisik struktur tanah mengalami kerusakan akibat pemadatan, berat volume meningkat, kapasitas infiltrasi air ke tanah menurun (Ajidirman *et al.*, 2019).

Kondisi kepadatan tanah di permukaan menjadi bertambah, karena hampir tidak ada pengembalian lapisan *topsoil* ke permukaan tanah pada saat merekonstruksi tubuh tanah pasca tambang (reklamasi). Konsekuensi dari ketiadaan lapisan *topsoil* dipermukaan mengakibatkan tanah kehilangan C-organik secara signifikan. Diakui bahwa keberadaan C-organik dalam tanah membuat tanah tersebut mampu memulihkan/memperbaiki sifatnya yang mengalami kerusakan secara mandiri (*self recovery*) (Ajidirman, 2018). Stabilitas agregat tanah yang tinggi akan menghasilkan struktur tanah menjadi baik, dan Johannes *et al.*, (2017) menyatakan bahwa semakin tinggi kadar karbon organik dan partikel lempung tanah, semakin mantap kualitas struktur tanah yang terbentuk. Menurut Suprayogo (2004), bahwa penurunan kestabilan agregat tanah berkaitan dengan penurunan kandungan bahan organik tanah, dan aktivitas perakaran tanaman dan mikroorganisme tanah. Pritchett *et al.*, (2011) juga mengungkapkan bahwa peningkatan kandungan bahan organik menyebabkan penurunan berat volume dan kepadatan tanah. Hal ini disebabkan karena penyerapan bahan organik pada permukaan mineral dan pelekatan bahan mineral halus dan amorf pada partikel organik yang menyebabkan partikel saling menempel sehingga menghasilkan pembentukan agregat (Phillip dan Gregg, 2017).

Menurut Rachman dan Abdurachman (2006) kemantapan agregat tanah dapat didefinisikan sebagai kemampuan tanah untuk bertahan terhadap gaya-gaya yang akan merusaknya. Agregat tanah yang mantap akan mempertahankan sifat-sifat tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman, seperti porositas dan ketersediaan air lebih lama dibandingkan dengan agregat tanah tidak mantap. Mantapnya agregat tanah merupakan salah satu indikator atas keberhasilan dalam kegiatan pertanian pada tanah reklamasi tambang batubara.

Mengantisipasi keberlanjutan kerusakan sifat fisik tanah khususnya pada kemantapan agregat tanah tambang, maka memberikan C-organik yang tahan lama pada permukaan hingga lapisan bawah diharapkan dapat mereduksi laju penurunan dan memperbaiki daya dukung tanah reklamasi untuk pertumbuhan tanaman. Ada beberapa cara yang bisa ditempuh untuk memperbaiki agregat tanah reklamasi pasca tambang salah satunya yaitu memperbaiki kualitas tanah dengan memberikan perlakuan baik berupa penambahan zat organik maupun anorganik. Pemberian bahan batubara *sub bituminous*, *Biochar* jabon, dan kompos pelepah kelapa sawit yang sulit melapuk merupakan solusi meningkatkan kandungan C-organik tanah dan pembentukan dan stabilitas agregat tanah. Struktur hidrofobik polyaromatik yang dimiliki *charcoal* atau batubara dapat mengurangi masuknya air ke dalam pori-pori agregat yang mengarah ke peningkatan agregat stabilitas dan ketersediaan air (Glaser *et al.*, 2002). Penelitian Wang *et al.*, (2000) menunjukkan bahwa peningkatan kandungan C-organik dari lapisan bawah tanah yang keras dapat meningkatkan agregasi tanah dan penetrasi akar.

Kadar karbon organik yang dikandung oleh batubara dapat digunakan untuk mengatasi masalah hilangnya C-organik tanah reklamasi tambang batubara dan ketersediannya melimpah di kawasan penambangan dengan jenis batubara *sub bituminous*. Batubara jenis *sub bituminous* merupakan batubara muda yang memiliki sifat materinya yang rapuh, kelembaban lebih tinggi, berwarna suram, dan kadar karbon (C) lebih rendah, sehingga energinya juga rendah. *Sub bituminous* lebih cocok dimanfaatkan sebagai sumber karbon organik dibandingkan sumber energi

karena mengandung 31,5% bahan humat yang diekstrak dengan 0,5 N NaOH (Rezki, Ahmad, dan Gusnidar, 2014)

Sumber C-organik lain yang dapat ditambahkan ke dalam tanah yaitu dengan penggunaan *Biochar*. Cooperband (2002) mengungkapkan bahwa alternatif organik lainnya seperti biomassa kayu, jerami dan sisa tanaman tidak cocok sebagai pupuk, tetapi dapat digunakan untuk membangun stok karbon dan diimplementasikan sebagai pengkondisi tanah untuk memperbaiki struktur tanah, kapasitas menahan air, berat volume dan stabilitas agregat. Menurut penelitian Zheng *et al.*, (2018) pengaruh *Biochar* pada stabilitas agregat tanah berasal dari pembentukan jembatan kationik antara fungsional aktif kelompok pada permukaan tanah dan *Biochar*. Tisdall dan Oades (1982) menambahkan bahwa kation polivalen membentuk jembatan antar materi mineral dan molekul organik dan memediasi pembentukan mikroagregat dan pertumbuhan mikroagregat menjadi makroagregat.

Penggunaan kompos yang berasal dari pelepah kelapa sawit juga bisa dijadikan alternatif lain sebagai sumber C-organik. Kompos memiliki unsur hara dan karbon organik yang berfungsi sebagai pupuk organik yang baik untuk tanah (Adugna, 2016). Studi oleh Lee *et al.*, (2019) menyatakan bahwa penggunaan kompos yang bersumber dari sisa tanaman meningkatkan total karbon pada tanah. Khalil *et al.*, (2012) menyatakan bahwa kandungan pada pelepah kelapa sawit yaitu terdiri dari lignin (20-21%) dan selulosa (40-50%). Saraswati (2011) menambahkan bahwa sisa tanaman yang mengandung lignin lebih banyak akan mengalami proses dekomposisi lebih lambat dibanding tanaman yang mengandung lignin lebih sedikit, sehingga kompos kelapa sawit membutuhkan waktu yang lama untuk menjadi pupuk organik. Ngo dan Cavagnaro (2018) menambahkan bahwa, ketika kompos dimasukkan ke dalam tanah, kompos akan termineralisasi dan memberikan pelepasan nutrisi yang tersedia untuk tanaman dalam waktu lama.

Mengukur terjadinya perbaikan terhadap sifat fisika berupa kemantapan agregat tanah reklamasi akibat pemberian atau penggunaan C-organik adalah menggunakan indikator peningkatan C-organik, penurunan kepadatan (melalui berat volume), pembentukan agregat, serta pertumbuhan tanaman. Indikator tanaman yang

digunakan adalah tanaman pertanian hortikultura buah-buahan lengkung dengan mengukur tinggi tanaman tersebut sebagai titik ukur pertumbuhan tanaman tersebut. Penggunaan tanaman lengkung mengikuti program revegetasi dari perusahaan dan selain itu tanaman jenis lengkung menghendaki syarat tumbuh sinar matahari penuh sehingga sesuai dengan kondisi lahan reklamasi tambang batubara yang terbuka. Berdasarkan uraian di atas dan permasalahan yang terjadi maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai **“Kajian Efek Aplikasi Batubara, Biochar, dan Kompos Terhadap Pembentukan dan Kemantapan Agregat Tanah Reklamasi Tambang Batubara Serta Pertumbuhan Tanaman Lengkung”**.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh dan dosis optimum aplikasi Batubara, *Biochar*, dan Kompos terhadap pembentukan dan kemantapan agregat serta pertumbuhan tanaman lengkung.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Strata-1 (S1) pada Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Jambi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang nantinya akan berguna dalam upaya reklamasi lahan pasca tambang.

1.4 Hipotesis

1. Pengaplikasian batubara *sub bituminious*, *biochar* jabon, dan kompos pelepah kelapa sawit dapat membentuk dan memantapkan agregat tanah reklamasi tambang batubara serta pertumbuhan tinggi tanaman lengkung.
2. Pengaplikasian campuran Batubara *Sub Bituminious* dan *Biochar* Jabon memberikan pengaruh yang terbaik terhadap pembentukan dan kemantapan agregat tanah reklamasi tambang batubara serta pertumbuhan tinggi tanaman lengkung.