

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tebu merupakan tanaman utama penghasil gula di Indonesia. Dewan Gula Indonesia mencatat produksi gula tahun 2007 mencapai 2,41 juta atau bertambah 125 ribu ton dari tahun sebelumnya. Kenaikan tersebut lebih banyak disebabkan oleh perluasan area lahan (Shofy, 2008). Sejak tahun 1970-an areal penanaman tebu bergeser ke lahan kering karena lahan-lahan basah seperti sawah lebih difokuskan untuk produksi padi. Data statistik gula Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) luas areal perkebunan di Indonesia terus meningkat sejak tahun 2003-2008 (Mulyadi *et al.* 2009). Ernawati dan Rahayu (2014) menyatakan bahwa luas areal tebu milik rakyat sebesar 252.166 ha dan milik swasta 198.131 ha belum mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri yang mencapai 3 juta ton per tahun.

Pengembangan tebu lahan kering merupakan pilihan yang sangat menjanjikan untuk mempercepat proses pencapaian kuantitas, kualitas, dan kontinuitas produksi gula menuju kemandirian gula nasional, namun yang harus dihadapi adalah permasalahan ketersediaan air (Irianto, 2003). Ilustrasinya terlihat saat terjadi cekaman air (*water stress*) pada periode bulan kering. Kondisi tersebut berdampak terhadap penurunan produktivitas gula persatuan luas secara signifikan, meskipun secara kuantitas rendemen (kandungan gula persatuan berat tebu) meningkat. Lahan kering memiliki ciri-ciri yang menjadi faktor pembatas berupa tekstur pasir, struktur lepas-lepas, kandungan hara rendah, daya menyimpan air rendah, suhu tanah di siang hari sangat tinggi, dan laju evaporasi sangat tinggi sehingga membutuhkan perbaikan sifat-sifat tanah pada lingkungan mikronya (Yuwono, 2009).

Selain itu, permasalahan tebu adalah residu biomassa di lahan dan limbah pabrik gula yang sangat besar. Menurut Liu *et al.* (2013) tebu bukan hanya komoditas dengan berat panen yang besar, tetapi juga dapat menjadi sumber energi yang sangat besar. Kurang dari 30% dari biomassa total yang dirubah menjadi produk-produk energi, sedangkan sisanya adalah dedaunan tebu yang menjadi serasah tertinggal di lahan. Potensi serasah tebu menurut Leal *et al.*

(2013) sebesar 14-18% dari total produksi tebu yang dihasilkan. Jumlah limbah serasah sebesar itu jika dibiarkan akan dapat mengganggu proses penanaman dan pertumbuhan tunas tebu sehingga dalam praktiknya dilakukan pembakaran karena secara ekonomi juga bertujuan untuk mengurangi biaya. Padahal, Akbar dan Priyanto (2008) yang mengkaji dampak pembakaran terkendali terhadap produktivitas lahan menyatakan bahwa pembakaran yang dilakukan pada ladang-ladang masyarakat akan mengalami penurunan produktivitas setelah tahun ketiga. Akibat pembakaran dapat menyebabkan degradasi tanah secara fisik dan mematikan mikroorganisme tanah sehingga berdampak pada menurunnya kesuburan tanah.

Limbah tebu yang dihasilkan pada pabrik dan lahan merupakan potensi yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan bahan pembenah tanah. Bahan pembenah tanah adalah bahan-bahan sintetis atau alami yang dapat memperbaiki sifat-sifat tanah seperti struktur dan kapasitas dalam menahan air sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Bahan pembenah tanah alami adalah bahan pembenah tanah yang berasal dari tumbuhan atau hewan yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat fisik tanah, sedangkan bahan pembenah tanah sintetis adalah bahan pembenah tanah yang diproduksi dari bahan-bahan organik atau mineral yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat fisik tanah (Subagyo *et al.*, 2004).

Limbah pabrik tebu berupa blotong yang merupakan sisa hasil dari pemurnian nira tebu memiliki kandungan hara utama yang dibutuhkan tanaman (Elsayed *et al.*, 2008) dan abu ketel yang merupakan sisa pembakaran ampas tebu, cenderung tidak berguna dan jika dibiarkan dapat menyebabkan masalah pada lingkungan (Khan dan Qasim, 2008). Serasah tebu yang melimpah di lahan dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan biochar dan kompos. Pemanfaatan limbah tebu di pabrik maupun di lahan sebagai bahan baku pembenah tanah merupakan cara penyelesaian masalah lingkungan yang sekaligus dapat diperoleh manfaat berupa bahan pembenah tanah yang dapat memperbaiki kualitas tanah.

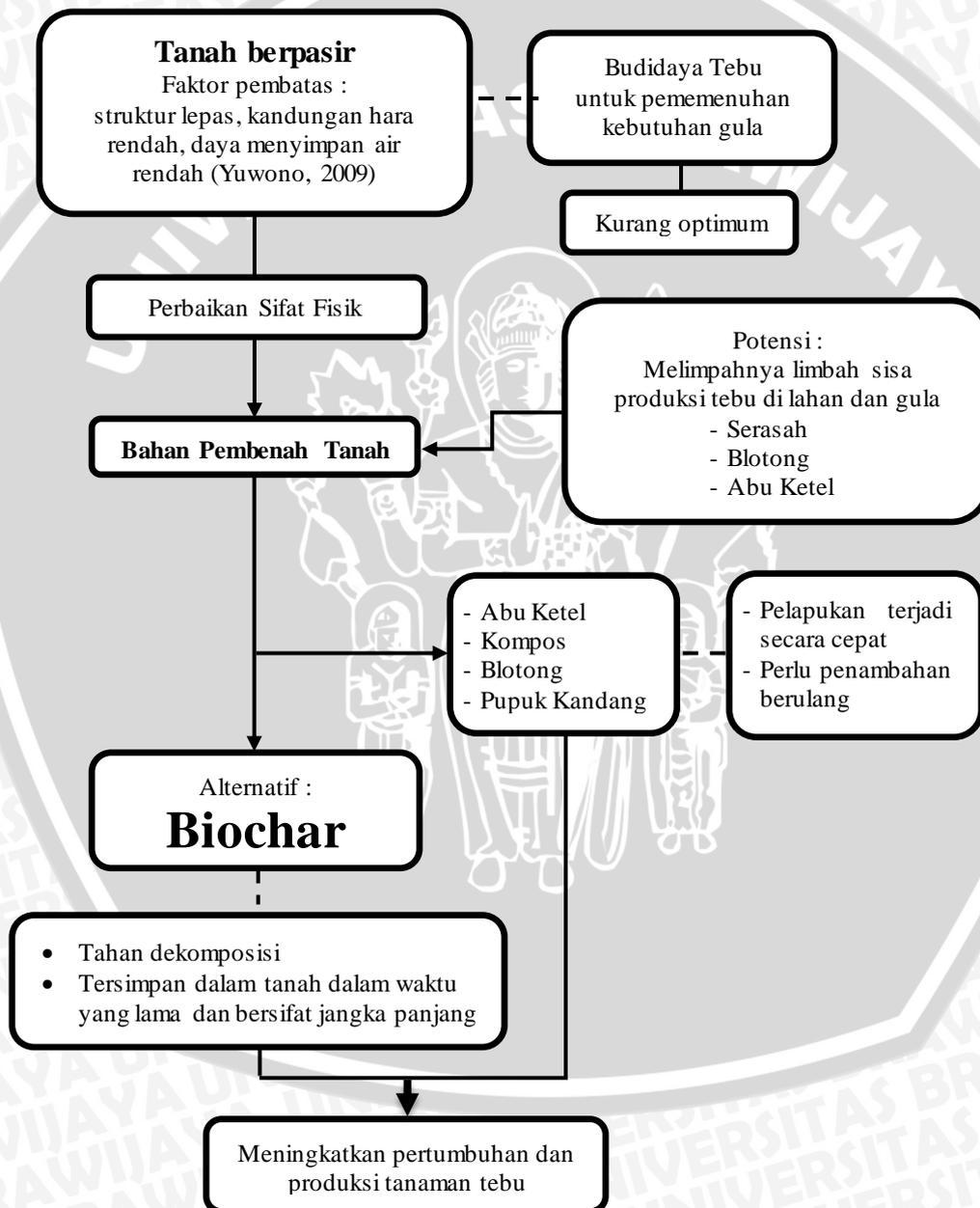
Biochar serasah tebu menjadi bahan pembenah tanah alternatif untuk mengatasi permasalahan tanah berpasir. Bahan pembenah tanah lain yang tidak lain adalah bahan organik pada umumnya dapat terdekomposisi dengan cepat di

dalam tanah sehingga diperlukan pemberian ulang pada praktiknya di lapang, sedangkan biochar memiliki karakteristik stabil di dalam tanah. Dalam diagram pemanfaatan tanaman yang memiliki kandungan karbon menjadi beberapa alternatif energi, Nichols (2008) menyatakan bahwa biochar memiliki kelebihan karena diproduksi dengan teknologi sederhana dan bersifat jangka panjang. Stabilitas biochar dalam tanah mungkin tidak hanya semata-mata disebabkan oleh karakteristik kimianya tetapi juga aksesibilitas berkurang ketika terlibat dalam asosiasi organo-mineral melalui interaksi kimia dengan mineral tanah dan oklusi fisik pada fraksi organo-mineral sehingga membatasi aksesibilitas spasial bagi mikroorganisme (Fang *et al.*, 2014).

Berbagai macam penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa biochar bermanfaat untuk memperbaiki kualitas tanah secara fisik dengan meningkatkan kapasitas menahan air dan memperbaiki berat isi tanah (Laird *et al.*, 2010) karena strukturnya yang berpori (Melo *et al.*, 2013), memperbaiki stabilitas agregat dan menurunkan ketahanan tanah (Busscher *et al.*, 2010) sehingga dapat memperbaiki kondisi perakaran tanaman tebu. Akan tetapi, dalam penelitian sebelumnya pemberian biochar pada beberapa jenis tanah yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap stabilitas agregat (Liu *et al.*, 2012). Hal ini disebabkan oleh biochar hanya berkaitan dengan fraksi tanah yang sangat halus sebesar 50 μ m (Brodowski *et al.*, 2006). Selanjutnya Liang *et al.* (2008) mendemonstrasikan bahwa kehadiran biochar dalam tanah hanya terletak pada kelompok-kelompok kecil partikel tanah atau agregat dibandingkan dengan bahan organik. Hasil penelitian Miller *et al.* (2014) menunjukkan pemberian berbagai macam biochar ke dalam tanah lempung berpasir memberikan hasil pengukuran panjang akar gandum yang lebih rendah dibandingkan kontrol meskipun perbedaannya tidak nyata.

Meskipun demikian, dalam beberapa tahun terakhir telah banyak berkembang minat untuk mengaplikasikan sumberdaya hayati biochar dalam upaya perbaikan kondisi tanah (Xu *et al.*, 2013). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji kemanfaatan biochar serasah tebu dan bahan pembenah tanah lainnya terhadap beberapa sifat fisik tanah berpasir serta dampaknya terhadap pertumbuhan dan produksi tebu. Bahan pembenah tanah lain yang

diujikan antara lain abu ketel, kompos, dan blotong yang merupakan limbah pabrik gula dan pupuk kandang yang merupakan bahan organik pembenah tanah yang menurut Zulkarnain *et al.* (2013) pemberian bahan organik pada tanah Entisol berpasir dapat menurunkan berat isi tanah dan berat jenis tanah, meningkatkan kemantapan agregat, porositas tanah dan kadar air tanah pada pF 4,2, C-organik dan N-total. Secara ringkas kerangka pemikiran penelitian disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pemikiran penelitian penelitian

Tujuan Penelitian

1. Menguji kemanfaatan pemberian biochar serasah tebu dan bahan pembenah tanah lain (abu ketel, kompos serasah tebu, blotong, pupuk kandang) terhadap berat isi, berat jenis, porositas total, kadar air kapasitas lapang, kadar air titik layu permanen, kadar air tersedia, kemantapan agregat, ketahanan penetrasi, permeabilitas, kapasitas tukar kation, dan kandungan bahan organik pada tanah berpasir.
2. Menganalisis hubungan beberapa sifat fisik tanah sebagai akibat dari pemberian biochar serasah tebu dan bahan pembenah tanah lain (abu ketel, kompos serasah tebu, blotong, pupuk kandang) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.)

1.1 Hipotesis

1. Pemberian biochar serasah tebu dan bahan pembenah tanah lain dapat memperbaiki sifat fisik tanah berpasir.
2. Pemberian biochar serasah tebu dan bahan pembenah tanah lain dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.).

1.2 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kemanfaatan biochar yang berasal dari serasah tebu sehingga dapat digunakan sebagai alternatif bahan pembenah tanah dalam upaya memperbaiki sifat tanah berpasir untuk meningkatkan produksi tebu.