

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman penting sebagai penghasil gula dan lebih dari setengah produksi gula berasal dari tebu. Kebutuhan masyarakat terhadap gula semakin meningkat seiring pertumbuhan penduduk, sehingga produksinya perlu ditingkatkan. Salah satu perkebunan gula yang ada di Lampung adalah PT Gunung Madu Plantations (GMP). Perusahaan ini didirikan pada tahun 1975, merupakan pelopor usaha perkebunan dan pabrik gula di luar Jawa, khususnya Lampung. Areal perkebunan tebu dan pabrik gula PT GMP terletak di Desa Gunung Batin, Lampung Tengah—sekitar 90 km arah utara kota Bandar Lampung, dengan jenis tanah ultisol (PT GMP, 2009).

Pemanfaatan lahan secara intensif di perkebunan tebu akan berpengaruh pada kondisi lahan. Pengelolaan tanah yang terlalu sering akan mengakibatkan menguatnya oksidasi bahan organik. Selain berakibat pada penurunan bahan organik terjadi juga penurunan ruang pori tanah karena hancurnya agregat tanah yang terbentuk sebelumnya (Soepardi, 1983). Selain pengolahan tanah, hal lain yang potensial mengurangi bahan organik adalah pengangkutan sisa tanaman, pembakaran dan erosi tanah.

Salah satu usaha untuk mempertahankan kesuburan tanah bagi pertumbuhan tanaman adalah penambahan bahan organik. Pemberian bahan organik ke tanah akan berpengaruh baik pada sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Pengaruh terhadap sifat fisik diantaranya merangsang granulasi, memperbaiki aerasi tanah dan meningkatkan kemampuan menahan air. Peran bahan organik terhadap sifat biologi tanah adalah meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang berperan besar pada fiksasi dan transfer hara tertentu seperti N, P dan S. Pengaruh pada sifat kimia tanah adalah meningkatkan kapasitas tukar kation, menetralkan toksisitas unsur tertentu dalam tanah dan sebagai *buffer* (Gaur, 1980 dan Soepardi, 1983).

Pada agroindustri gula, pengolahan tebu menjadi gula menghasilkan hasil samping berupa ampas (bagas), blotong, abu ketel dan serasah. Hasil samping tersebut memiliki potensi besar sebagai sumber bahan organik. Bagas yang dihasilkan oleh pabrik gula sekitar 32% dari bobot tebu yang digiling dan akan tersisa sekitar 1,6 % setelah dipakai untuk bahan bakar (Toharisman, 1991). Hasil penelitian Kurniawan dalam Toharisman (1991) menunjukkan bahwa kadar bahan organik ampas tebu sekitar 90%. Selain dalam bagas, bahan organik juga terdapat pada blotong yang kandungan karbonnya sekitar 20% pada blotong karbonasi dan 50-70% pada blotong sulfitasi.

Selama ini teknik pengelolaan lahan yang telah dilakukan di PT GMP adalah pengolahan tanah secara intensif. Pengolahan tanah sebanyak 3 kali dan pengaplikasian bahan organik berbasis tebu (bagas, blotong, dan abu) telah dilakukan sejak tahun 2004. Penggunaan pupuk anorganik dalam mencukupi kebutuhan unsur

hara tanaman tebu, penggunaan pestisida dalam mengendalikan gulma dan hama penyakit yang terdapat pada tanaman tebu (PT GMP, 2009).

Meskipun pekerjaan mengolah tanah secara teratur dianggap penting dalam budidaya tanaman, tetapi pengolahan tanah secara intensif dapat menyebabkan terjadinya degradasi tanah yang diikuti dengan kerusakan struktur tanah, peningkatan terjadinya erosi tanah dan penurunan kadar bahan organik tanah yang berpengaruh juga terhadap keberadaaan biota tanah (Umar, 2004). Oleh karena itu, untuk merehabilitasi tanah perkebunan gula PT GMP perlu diusahakan antara lain dengan memanfaatkan mulsa berbasis limbah tebu (bagas) dan sistem pengolahan tanah konservasi.

Segala perlakuan yang diberikan ke tanah akan mempengaruhi tanah di bawahnya, yang salah satunya adalah mikroorganisme tanah. Salah satu variabel untuk mengetahui aktivitas mikroorganisme tanah adalah respirasi tanah. Respirasi tanah merupakan suatu proses yang terjadi karena adanya kehidupan mikroorganisme yang melakukan aktivitas hidup dan berkembang biak dalam suatu masa tanah.

Mikroorganisme dalam setiap aktivitasnya membutuhkan O₂ atau mengeluarkan CO₂ yang dijadikan dasar untuk pengukuran respirasi tanah. Laju respirasi maksimum terjadi setelah beberapa hari atau beberapa minggu populasi maksimum mikrobia dalam tanah, karena banyaknya populasi mikrobia mempengaruhi keluaran CO₂ atau jumlah O₂ yang dibutuhkan mikrobia. Oleh karena itu, respirasi tanah lebih mencerminkan aktivitas metabolismik mikroorganisme daripada jumlah, tipe, atau perkembangan mikroorganisme tanah (Ragil, 2009). Serta mempunyai korelasi

yang baik dengan parameter lain yang berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme tanah seperti bahan organik tanah dan rata-rata jumlah mikroorganisme (Anas, 1989).

Berhubungan dengan hal ini, respirasi tanah yang mencerminkan tingkat aktivitas mikroorganisme tanah dapat digunakan sebagai salah satu indikator dari pengaruh sistem perawatan yang dilakukan terhadap lahan pertanaman di PT GMP.

Masalahnya apakah sistem olah tanah dan pemberian mulsa bagas yang dimulai pada tanah yang sudah dikelola secara intensif sejak tahun 1975 tersebut dapat mempengaruhi respirasi tanah yang diukur pada 21 dan 24 bulan setelah perlakuan pada tanaman tebu ratun pertama.

Berdasarkan masalah yang ada, penelitian ini dirumuskan dalam pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh sistem olah tanah terhadap respirasi tanah?
2. Bagaimana pengaruh pengaplikasian mulsa bagas terhadap respirasi tanah?
3. Apakah terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi mulsa bagas terhadap respirasi tanah?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah:

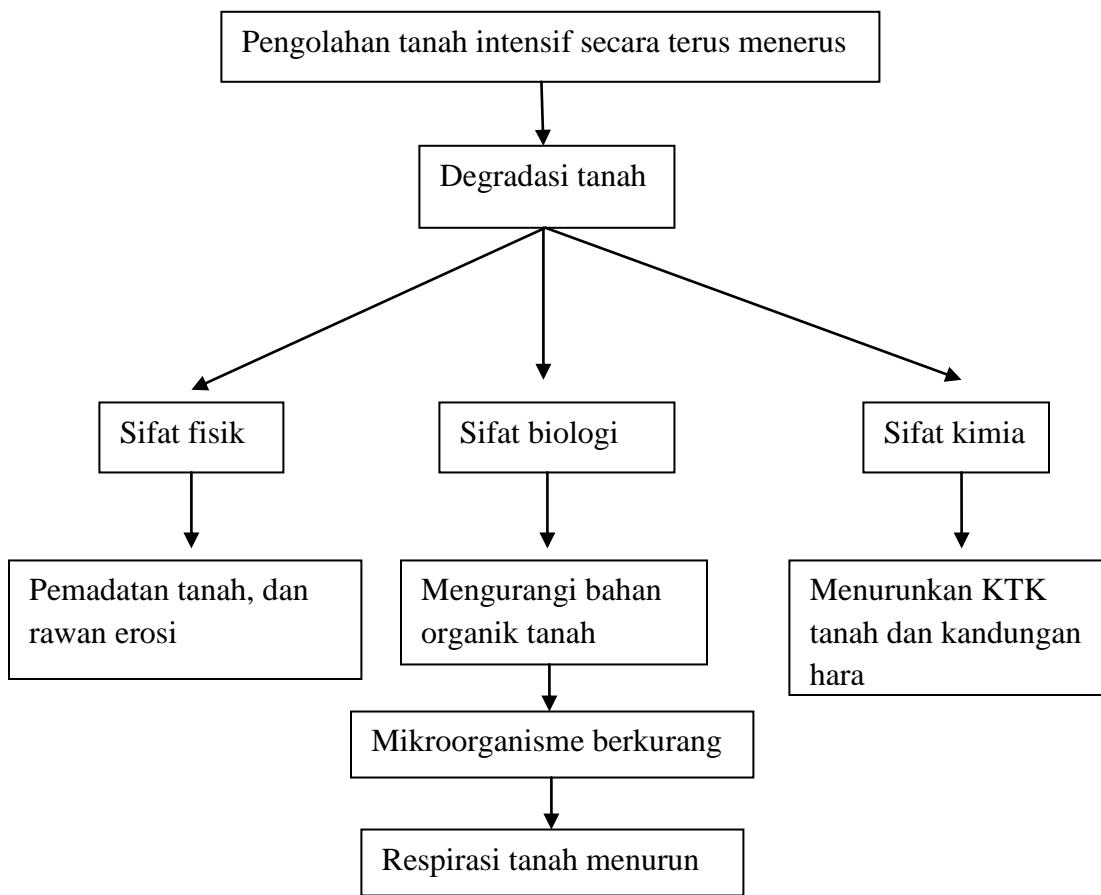
1. Mengetahui pengaruh sistem olah tanah terhadap respirasi tanah
2. Mengetahui pengaruh pengaplikasian mulsa bagas terhadap respirasi tanah
3. Mengetahui interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi mulsa bagas terhadap respirasi tanah

1.3 Kerangka Pemikiran

Degradasi tanah atau penurunan kualitas tanah saat ini merupakan masalah utama yang dihadapi di Indonesia termasuk wilayah sumatra. Salah satu faktor yang menyebabkan penurunan kualitas tanah ini adalah pengelolaan tanah yang berlebihan (intensif) dalam jangka panjang dapat menjadikan suatu lahan terdegradasi yang berpengaruh juga terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Manik *et al.* (1998) melaporkan bahwa penerapan sistem olah tanah intensif dapat menyebabkan kepadatan tanah yang tinggi, terutama pada lapisan bawah bajak (kedalaman 30 cm), menurunkan jumlah pori makro dan pori aerasi, serta lapisan atas (permukaan tanah) sangat peka terhadap erosi. Sistem olah tanah seperti ini akan mempercepat degradasi tanah, tingkat kesuburan tanah akan menurun akibat pencucian hara dan erosi, yang selanjutnya dapat menurunkan produktivitas lahan (Hanolo *et al.*, 1996). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan tanah intensif dapat mengubah kelimpahan dan komposisi (keanekaragaman) organisme tanah. Umar (2004) mengungkapkan bahwa beberapa dampak buruk dari pengelolaan tanah intensif

jangka panjang dapat mengurangi kandungan bahan organik tanah, infiltrasi, meningkatkan erosi, memadatkan tanah, dan mengurangi biota tanah.

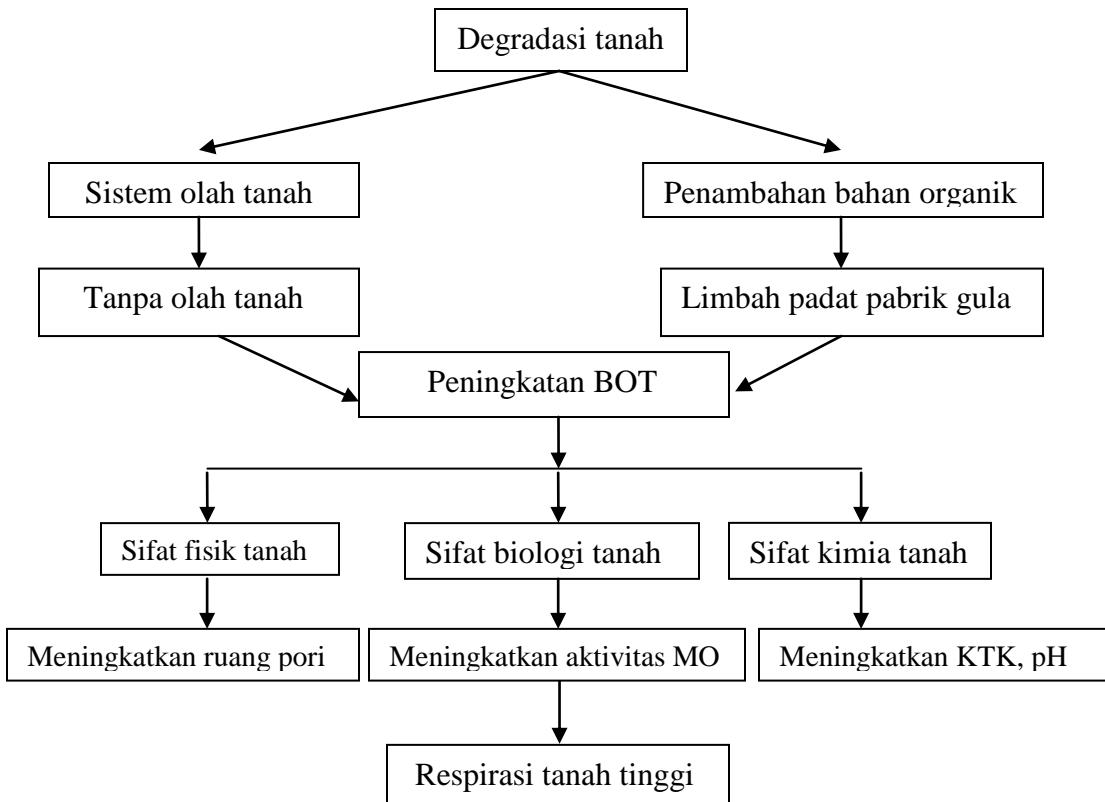
Selain pengolahan tanah, pemberian mulsa sebagai penutup tanah juga akan mempengaruhi iklim mikro tanah. Menurut Suwardjo (1981), perlakuan pemberian mulsa dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, tetapi pengolahan tanah secara teratur tidak banyak meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, meskipun diberi mulsa. Dengan adanya peningkatan aktivitas mikroorganisme tanah maka respirasi tanah akan mengalami peningkatan juga.



Gambar 1. Bagan permasalahan akibat pengolahan tanah jangka panjang

Seperti yang dilihat pada Gambar 1, pengolahan tanah yang berlebihan (intensif) dalam jangka panjang dapat menjadikan suatu lahan terdegradasi yang berpengaruh juga terhadap sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Kegiatan ini juga berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme tanah yang dicirikan oleh respirasi tanah.

Pengolahan tanah secara intensif tanpa adanya suatu usaha untuk memperbaikkan kondisi suatu tanah dapat menjadikan tanah tersebut terdegradasi. Menurut Suwardjo (1981), perlakuan tanpa olah tanah dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Aktivitas mikroorganisme yang tinggi akan menunjukkan tingkat respirasi yang tinggi. Salah satu upaya yang dapat diterapkan dalam meningkatkan produksi tebu yaitu dengan merubah sistem olah tanah dan dapat memanfaatkan limbah padat pabrik gula yaitu bagas, blotong dan abu (BBA). Perubahan sistem olah tanah menjadi tanpa olah tanah dan ditambah dengan pengaplikasian limbah padat pabrik gula berupa BBA di lahan pertanaman tebu diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang selanjutnya dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang dicirikan oleh respirasi tanah.



Gambar 2. Bagan solusi perbaikan tanah terdegradasi di PT GMP

Seperti yang terlihat pada Gambar 2, perubahan sistem olah tanah menjadi tanpa olah tanah dan ditambah dengan pengaplikasian limbah padat pabrik gula berupa bagas, blotong dan abu (BBA) di lahan pertanaman tebu diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang selanjutnya dapat meningkatkan produksi gula. Kegiatan ini diharapkan juga dapat meningkatkan respirasi tanah yang dapat dijadikan indikator kesuburan tanah.

Pada lahan TOT permukaan tanah kurang terganggu akibat adanya residu tanaman yang menutupi permukaan, dan sedikitnya 30% sisa tanaman sebelumnya masih berada dipermukaan tanah. Dengan adanya penutupan mulsa ini kandungan bahan organik tanah (BOT) dapat meningkat yang disebabkan karena adanya dekomposisi

mulsa yang dilakukan oleh mikroorganisme tanah (Utomo, 2006). Menurut Utami (2004), semakin tinggi kandungan bahan dan masukan bahan organik ke dalam tanah akan meningkatkan kandungan C-organik tanah yang akan diikuti oleh peningkatan aktivitas mikroorganisme tanah.

Bahan organik yang dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki kualitas tanah di PT GMP adalah limbah padat pabrik gula yang dihasilkan selama produksi di PT GMP tersebut. Produksi limbah padat pabrik gula berupa bagas, blotong, dan abu (BBA) dengan perbandingan 5:3:1 berpotensi digunakan sebagai bahan organik yang dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki kualitas tanah di PT GMP. Hasil penelitian Arioen (2009) menunjukkan bahwa formulasi bagas : blotong : abu dengan perbandingan 5:3:1 setelah dikomposkan selama 40 hari menghasilkan C/N akhir terkecil yaitu 36, dibandingkan dengan formulasi 5:1:1 dan 6:1:1 masing-masing menghasilkan C/N ratio 39% dan 41%.

Dosis aplikasi BBA yang telah digunakan di PT GMP yaitu 80 t ha^{-1} BBA segar, sedangkan yang sudah menjadi kompos 40 t ha^{-1} . Aplikasi BBA dilakukan setelah olah tanah pertama. Pemberian bahan organik berbasis tebu diharapkan mampu untuk meningkatkan produktivitas pertanian melalui ketersediaan unsur hara yang cukup bagi tanaman dan meningkatkan populasi mikroorganisme tanah. Selain itu, aplikasi BBA diharapkan juga mampu meningkatkan respirasi tanah, karena respirasi mikroorganisme tanah mencerminkan tingkat aktivitas mikroorganisme tanah.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Respirasi tanah lebih tinggi pada lahan dengan sistem olah tanah intensif
2. Respirasi tanah lebih tinggi pada lahan yang diaplikasikan mulsa bagas
3. Terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi mulsa bagas terhadap respirasi tanah