

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang dan Masalah**

Respirasi tanah merupakan parameter aktivitas metabolisme dari populasi mikroorganisme tanah yang berkorelasi positif dengan bahan organik tanah (Ryan dan Law, 2005). Disisi lain respirasi tanah juga merupakan indikator penting pada suatu ekosistem, termasuk aktivitas yang berkenaan dengan proses metabolisme di tanah, pembusukan sisa tanaman dalam tanah, dan konversi bahan organik tanah menjadi CO<sub>2</sub>. Melalui respirasi tanah ini, karbon dilepas dari tanah ke atmosfer (Rochette dan Gregorich., 1998) dan respirasi tanah merupakan suatu indikator yang baik terhadap mutu tanah (Raich dan Tufekciogul, 2000).

Respirasi pada tanah didefinisikan sebagai penggunaan O<sub>2</sub> atau pelepasan CO<sub>2</sub> oleh bakteri, fungi, alga, dan protozoa yang melibatkan pertukaran gas dalam proses metabolisme aerob (Anderson, 1982). Pembebasan CO<sub>2</sub> merupakan akhir dari tahap mineralisasi karbon. Analisis respirasi tanah melalui pengukuran CO<sub>2</sub> yang dibebaskan dapat mengindikasikan aktivitas metabolisme tanah (GuPT.a dan Malik, 1996).

Pengukuran respirasi tanah merupakan cara yang pertama kali digunakan untuk menentukan tingkat aktivitas mikroorganisme tanah. Respirasi tanah dihasilkan

akibat proses degradasi berbagai bahan organik (Da'dun, 2001). Respirasi ini menunjukkan aktivitas secara biologis yang terdiri dari beberapa aktivitas individu, dan CO<sub>2</sub> merupakan tahap akhir mineralisasi karbon. Pada tanah alami yang tidak terkontaminasi, terdapat keseimbangan ekologi antara mikroorganisme dan aktivitasnya (Fitri, 2002).

Pengolahan tanah akan berpengaruh pada respirasi tanah, beberapa peneliti melaporkan tentang pengolahan tanah melepaskan CO<sub>2</sub> yang sangat tinggi ke atmosfer dalam beberapa minggu (Ellert dan Janzen, 1999). La Scala *et al.* (2006) menyatakan hal itu disebabkan banyaknya ruang oksigen dalam pori-pori tanah akibat pengolahan tanah.

Pengolahan tanah secara intensif dapat menyebabkan terjadinya degradasi tanah yang diikuti dengan kerusakan struktur tanah, meningkatkan terjadinya erosi tanah dan penurunan kadar bahan organik tanah yang berpengaruh juga terhadap keberadaan 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

Dalam pengolahan tanah, PT. Gunung Madu Plantations (GMP) berpegang pada konsep pokok pengolahan tanah, yaitu memperbaiki kemampuan tanah dalam menyimpan dan menyediakan hara, memperbesar volume perakaran, dan pelestarian. Upaya tersebut dilakukan dengan menambahkan bahan organik ke dalam tanah, maka setiap tahun setidaknya 3500 ha kebun yang diaplikasi limbah padat pabrik berupa blotong, bagas, dan abu (BBA) serta melakukan rotasi dengan

tanaman bengkok (*Mucuna* sp). BBA dapat diaplikasikan secara langsung setelah dilakukan pencampuran atau dapat juga diaplikasikan setelah melalui proses pengomposan. Dosis BBA segar yang diaplikasikan adalah  $80 \text{ t ha}^{-1}$ , sedangkan yang sudah menjadi kompos  $40 \text{ t ha}^{-1}$ . Aplikasi BBA dilakukan setelah olah tanah I (PT. GMP, 2009).

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 dkk., 1991). Hasil penelitian Toharisman dkk. (1991) menunjukkan bahwa kadar bahan organik ampas tebu sekitar 90%.

Segala perlakuan yang diberikan ke tanah akan mempengaruhi sifat fisik, kimia dan biologi tanah salah satunya adalah mikroorganisme tanah. Mikroorganisme dalam setiap aktifitasnya membutuhkan  $\text{O}_2$  atau mengeluarkan  $\text{CO}_2$  yang dijadikan dasar untuk pengukuran respirasi tanah. Laju respirasi maksimum terjadi setelah beberapa hari atau beberapa minggu yang dipengaruhi oleh banyaknya populasi mikroorganisme dalam tanah yang mengeluarkan  $\text{CO}_2$  dan jumlah  $\text{O}_2$  yang dibutuhkan mikroorganisme tersebut. Oleh karena itu, pengukuran respirasi tanah lebih mencerminkan aktifitas metabolik mikroorganisme daripada jumlah, tipe, atau perkembangan mikroorganisme tanah (Anas, 1989).

Oleh karena itu penelitian tentang respirasi tanah penting dilakukan agar dapat mengetahui pelepasan  $\text{CO}_2$  oleh tanah akibat sistem olah tanah dan aplikasi mulsa

bagas pada lahan pertanaman tebu di PT.. Gunung Madu Plantations.

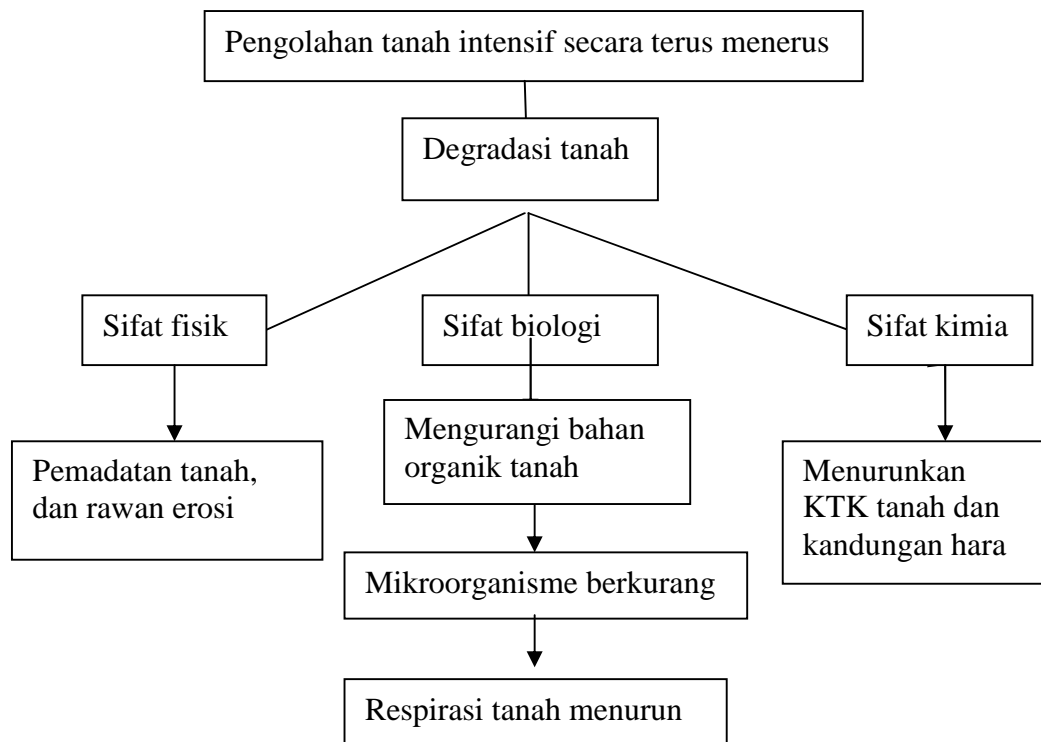
## **1.2. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa bagas terhadap respirasi tanah pada pertanaman tebu (*Saccharum officinarum L*) tahun ke-lima *plant cane* di PT.. Gunung Madu Plantations (PT. GMP).

## **1.3. Kerangka Pemikiran**

Respirasi tanah adalah jalur utama emisi karbon dari tanah ke atmosfer dalam ekosistem permukaan tanah dan sumber utamanya CO<sub>2</sub> dari tanah ke atmosfer (Fang *et al.*, 1998). Respirasi tanah diukur untuk mengetahui pelepasan CO<sub>2</sub> (Sajjad *et al.*, 2002). Respirasi tanah tahunan diperkirakan 68-100 Pg/tahun karbon (Raich dan Schlesinger, 1992; Raich dan Potter, 1995).

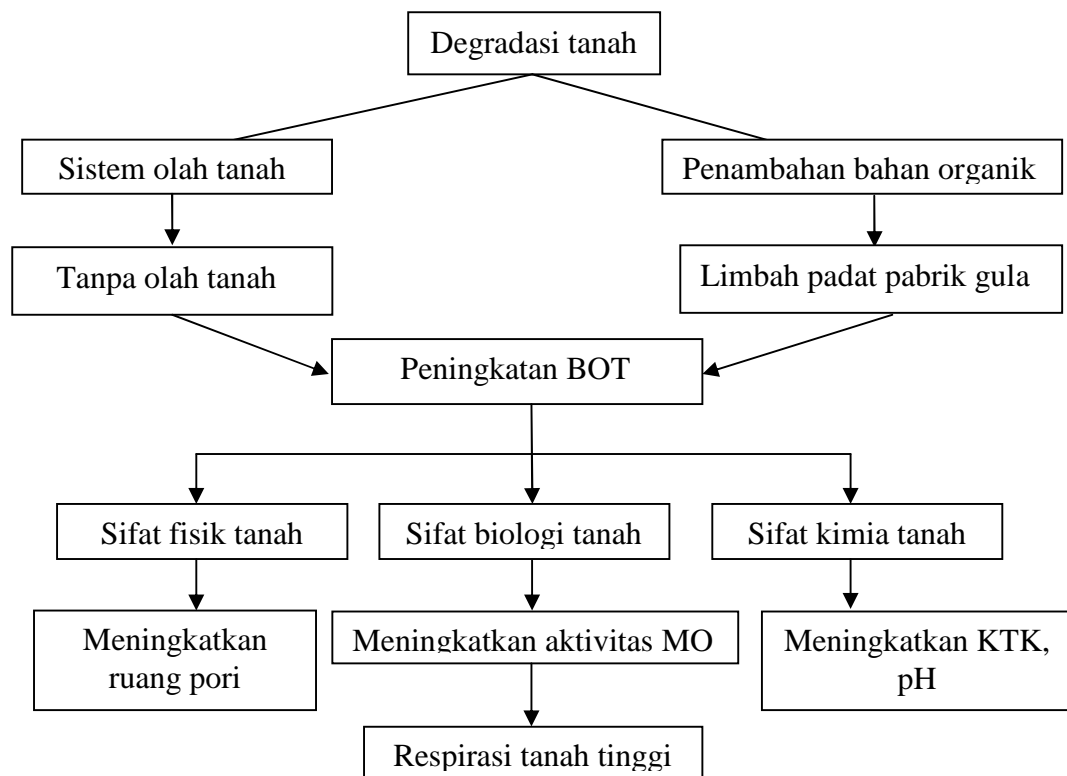
Dari sisi pertanian, pengetahuan mengenai respirasi tanah dapat digunakan sebagai dasar untuk menduga hasil pertanian tahunan (Jia dan Zhou, 2009). Keberadaan mikoriza sebagai organisme penyubur tanah alami pada lahan pertanian salah satunya dipengaruhi dari respirasi tanah dan suhu tanah (Moyano *et al.* 2007). Selain itu, respirasi tanah menunjukkan respon akar tanaman dan organisme tanah pada kondisi lingkungan dan ketersediaan C dalam tanah.



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.

Pemberian mulsa memiliki keuntungan dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, sehingga memperbaiki sifat fisika, biologi dan kimia tanah dan peningkatan aktivitas mikroorganisme tanah maka respirasi tanah akan mengalami peningkatan (Soekardi, 1986).



Gambar 2. Bagan solusi perbaikan tanah terdegradasi di PT. GMP

Salah satu upaya yang dapat diterapkan dalam meningkatkan produksi tebu yaitu dengan merubah sistem olah tanah dan pemanfaatan 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.

Kadar C-total pada tanpa olah tanah sangat nyata lebih tinggi dari pada olah tanah intensif dan minimum, tetapi kadar C-total antara olah tanah minimum dan tanpa olah tanah tidak berbeda nyata (Sarno dkk., 1998).

Menurut penelitian Cahyono (2013), pada tahun kedua sistem olah tanah dan aplikasi mulsa bagas tidak memberikan pengaruh nyata terhadap respirasi tanah pada saat tanaman tebu berumur 9 bulan dan 12 bulan setelah perlakuan.

#### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Respirasi tanah pada tanah yang diolah tanah intensif lebih tinggi daripada tanpa olah tanah (TOT) pada pertanaman tebu tahun ke lima *plant cane*.
2. Respirasi tanah pada tanah yang diaplikasi mulsa bagas lebih tinggi daripada tanpa aplikasi mulsa bagas pada pertanaman tebu tahun ke lima *plant cane*.
3. Terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan aplikasi mulsa bagas terhadap tingginya respirasi tanah pada pertanaman tebu tahun ke lima *plant cane*.