

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Tebu

Tanaman tebu termasuk salah satu anggota dari familia Gramineae, sub familia Andropogonae. Banyak ahli berpendapat bahwa tanaman tebu berasal dari Irian, dan dari sana menyebar ke kepulauan Indonesia yang lain, Malaysia, Filipina, Thailand, Burma, dan India. Dari India kemudian dibawa ke Iran sekitar tahun 600 M, dan selanjutnya oleh orang-orang Arab dibawa ke Mesir, Maroko, Spanyol, dan Zanzibar. Beberapa peneliti yang lain berkesimpulan bahwa tanaman ini berasal dari India berdasarkan catatan-catatan kuno dari negeri tersebut. Bala tentara Alexander the Great mencatat adanya tanaman di negeri itu ketika mencapai India pada tahun 325 SM (Tjokroadikoesoemo dan Baktir, 2005).

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum*. L) dimanfaatkan sebagai bahan baku utama dalam industri gula. Bagian lainnya dapat pula dimanfaatkan dalam industri jamur dan sebagai hijauan pakan ternak. Tanaman tebu biasanya tumbuh baik pada daerah yang beriklim panas dengan kelembaban untuk pertumbuhan adalah > 70%. Suhu udara berkisar antara 20<sup>o</sup>-34<sup>o</sup>C. Tanah yang terbaik adalah tanah subur dan cukup air tetapi tidak tergenang. Tanaman tebu toleran pada kisaran kemasaman tanah (pH) 5-8. Jika pH tanah kurang dari 4,5 maka kemasaman tanah menjadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman, yang dalam beberapa kasus

disebabkan oleh pengaruh toksik unsur aluminium (Al) bebas. Hasil tebu yang optimum dapat dicapai apabila ketersediaan hara makro primer (N, P, K), hara makro sekunder (Ca, Mg, S) dan hara mikro (Si, Cu, Zn) dalam tanah lebih tinggi dari batas kritisnya (Farid, 2003).

Pertumbuhan tebu yang normal membutuhkan masa vegetatif selama 6-7 bulan. Dalam masa itu jumlah air yang diperlukan untuk evapotranspirasi adalah 3-5 mm air per hari, berarti jumlah hujan bulanan selama masa pertumbuhan tebu minimal 100 mm. Setelah fase pertumbuhan vegetatif, tebu memerlukan 2-4 bulan kering untuk proses pemasakan tebu, curah hujan di atas evapotranspirasi menyebabkan kemasakan tebu terlambat dan kadar gula rendah (Sartono, 1995).

## **2.2 Pengolahan Tanah**

Pengolahan tanah merupakan tindakan mekanik terhadap tanah yang ditujukan untuk menyiapkan tempat persemaian (seed bed), memberantas gulma, memperbaiki kondisi tanah untuk penetrasi akar, infiltrasi air dan peredaran udara (aerasi), dan/atau menyiapkan tanah untuk irigasi permukaan. Pengolahan tanah juga ditujukan secara khusus, seperti : pengendalian hama, menghilangkan sisa-sisa tanaman yang mengganggu permukaan tanah, pengendalian erosi, dan penyampuran pupuk, kapur, dan pestisida ke dalam tanah (Hakim dkk., 1986).

Pengolahan tanah adalah setiap manipulasi mekanik terhadap tanah untuk menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Tujuan pokok pengolahan tanah adalah untuk menyiapkan tempat tumbuh bagi bibit, menciptakan daerah perakaran yang baik, membenamkan sisa-sisa tanaman dan memberantas gulma, setiap upaya pengolahan tanah akan menyebabkan terjadinya

perubahan sifat-sifat tanah, tingkat perubahan yang terjadi sangat ditentukan oleh jenis alat pengolahan tanah yang digunakan (Fahmudin dan Widiyanto, 2004).

Pengolahan tanah dilakukan untuk menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Namun pada kenyataannya pengolahan tanah yang dilakukan secara terus menerus ternyata menimbulkan dampak negatif terhadap produktivitas lahan. LIPTAN (1995) menyatakan bahwa disamping mempercepat kerusakan sumber daya tanah seperti meningkatkan laju erosi dan kepadatan tanah, pengolahan tanah intensif memerlukan biaya yang tinggi. Untuk mengatasi kerusakan karena pengolahan tanah, akhir-akhir ini diperkenalkan sistem olah tanah konservasi yang diikuti oleh pemberian mulsa yang diharapkan dapat meningkatkan produksi pertanian.

Pengolahan tanah ditujukan untuk menciptakan suatu lingkungan yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman dengan mempengaruhi berbagai sifat tanah. Sampai pada waktu dimana masalah erosi masih belum mendapat perhatian sungguh-sungguh, pengolahan tanah yang dilakukan pada umumnya dengan jalan mengolah seluruh luas tanah yang dipersiapkan untuk suatu pertanaman tertentu, yang dikenal sebagai sistem konvensional (Hairiah dkk., 2000).

### **2.2.1 Sistem Pengolahan Tanah**

Istilah pengolahan tanah secara konvensional mengacu pada pengolahan tanah pada era ini, bukan pada era sebelumnya. Karakteristik pengolahan tanah pada era ini adalah, a). pengolahan tanah intensif (OTI), secara horizontal tanah yang diolah mencakup seluruh permukaan tanah, secara vertikal tanah yang diusik

mencapai kedalaman 30 sampai 50 cm, b). alat yang digunakan adalah alat berat sehingga dapat memadatkan tanah, c). laju dekomposisi bahan organik sangat tinggi sehingga terjadi pemiskinan karbon organik di satu pihak, dan di pihak lain pelepasan karbondioksida menimbulkan efek rumah kaca.

Meskipun penelitian jangka pendek menunjukkan bahwa produksi tanaman merespon berpengaruh merugikan produksi tanaman karena kerusakan tanah yang ditimbulkannya. Pada umumnya pengolahan tanah dilakukan dua kali, yaitu pengolahan tanah primer dengan dibajak untuk membongkar tanah dengan kedalaman 30 sampai 50 cm, kemudian diteruskan dengan pengolahan tanah sekunder untuk menggemburkan tanah dengan kedalaman 10 sampai 15 cm.

Alat-alat seperti a). bajak singkal (*moldboard plow*), b). bajak piring (*'standard'* dan *'vertikal discplow'*), c). *'subsoiler'*, d). Garu piring, e). *'rotary tiller'*, menjadi alat standar dalam pengolahan tanah pada era ini. Meskipun alat ini tidak menjadi monopoli pengolahan tanah pada era ini.

Beberapa bukti menunjukkan bahwa pengolahan tanah intensif dapat meningkatkan produksi tanaman (Raimbault *et al.*, 1991), meningkatkan kekasaran permukaan, memecah kerak tanah, meningkatkan infiltrasi (Doolette dan Smyle, 1990), tetapi pengaruh tersebut bersifat jangka pendek (Awadhwal dan Smith, 1989). Sedangkan menurut Utomo (1995) sistem olah tanah konservasi (OTK) merupakan suatu olah tanah yang berwawasan lingkungan, hal ini dibuktikan dari hasil penelitian jangka panjang pada tanah Ultisol di Lampung yang menunjukkan bahwa sistem OTK (olah tanah minimum dan tanpa olah tanah) mampu memperbaiki kesuburan tanah lebih baik daripada sistem olah tanah intensif.

Adapun perbedaan sistem olah tanah pada indikator kualitas lingkungan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Perbedaan sistem olah tanah pada indikator kualitas lingkungan (Utomo, 2006)

Olah tanah konservasi	Olah tanah intensif
1. Infiltrasi meningkat	Infiltrasi menurun
2. Erosi tanah menurun	Erosi tanah meningkat
3. Bahan organik tanah meningkat	Bahan organik tanah menurun
4. Sifat fisika, kimia dan biologi tanah meningkat	Sifat fisika, kimia dan biologi tanah menurun
5. Produktivitas tanaman meningkat	Produktivitas tanaman menurun
6. Biaya produksi menurun	Biaya produksi meningkat
7. Pendapatan petani jangka panjang meningkat	Pendapatan petani jangka panjang menurun
8. Pencemaran air (sedimen, pupuk, pestisida) menurun	Pencemaran air ( sedimen, pupuk, pestisida) meningkat
9. Pemanasan global menurun	Pemanasan global meningkat

### 2.2.2 Pengaruh Pengolahan Tanah Terhadap Sifat Fisik Tanah

Pengolahan tanah secara terus – menerus juga dapat menimbulkan dampak negatif yaitu menyebabkan terjadinya degradasi tanah yang diikuti dengan kerusakan struktur tanah, peningkatan terjadinya erosi tanah, dan penurunan kadar bahan organik tanah yang berpengaruh juga terhadap keberadaan biota tanah. Oleh karena itu untuk memperbaiki kerusakan tanah dalam upaya meningkatkan produksi, PT GMP menguji penerapan sistem olah tanah konservasi dalam bentuk tanpa olah tanah (TOT) dan penambahan bahan organik ke dalam tanah. Sistem

TOT dicirikan oleh persiapan lahan yang tidak melalui pengolahan tanah, tanah yang terganggu tidak lebih dari 10 % dari permukaan, dan residu tanaman sebelum pengolahan tanah berada di atas permukaan sebagai pelindung tanah (Makalew, 2001).

Pada prinsip sistem pengelolaan tanah dengan masukan rendah, diperlukan usaha penambahan bahan organik (BO) secara terus menerus agar diperoleh produktivitas tanah yang berkelanjutan. Tidak semua jenis BO dapat memenuhi tuntutan yang diharapkan. Untuk tujuan perbaikan penyediaan hara dibutuhkan BO berkualitas tinggi dan untuk tujuan perbaikan sifat fisik tanah diperlukan BO berkualitas 'rendah'. Strategi ini kurang diminati oleh petani ataupun perkebunan karena prosesnya berjalan sangat lambat, sehingga untuk melihat dampak perlakuan terhadap perbaikan produksi tanaman dibutuhkan waktu yang sangat lama. Untuk itu, pengukuran dampak penambahan BO terhadap perbaikan sifat-sifat tanah harus dilakukan dalam jangka panjang (Suprayogo dkk., 1999).

### **2.3 Mulsa**

Mulsa adalah material penutup tanaman budidaya yang dimaksudkan untuk menjaga kelembaban tanah serta menekan pertumbuhan gulma dan penyakit sehingga membuat tanaman tersebut tumbuh dengan baik. Dengan adanya bahan mulsa di atas permukaan tanah, benih gulma akan sangat terhalang. Akibatnya tanaman yang ditanam akan bebas tumbuh tanpa kompetisi dengan gulma dalam penyerapan hara mineral tanah. Tidak adanya kompetisi dengan gulma tersebut merupakan salah satu penyebab keuntungan yaitu meningkatnya produksi tanaman budidaya. Selain itu dengan adanya bahan mulsa di atas permukaan

tanah, energi air hujan akan ditanggung oleh bahan mulsa tersebut sehingga agregat tanah tetap stabil dan terhindar dari proses penghancuran. Semua jenis mulsa dapat digunakan untuk tujuan mengendalikan erosi (Larson dan Osborne, 1982)

Fungsi langsung mulsa terhadap sifat kimia tanah terjadi melalui pelapukan bahan-bahan mulsa. Fungsi ini hanya terjadi pada jenis mulsa yang mudah lapuk seperti jerami padi, alang-alang, rumput-rumputan, dan sisa-sisa tanaman lainnya. Hal ini merupakan salah satu keuntungan penggunaan mulsa sisa-sisa tanaman dibanding mulsa plastik yang sukar lapuk. Teknologi pemulsaan dapat mencegah evaporasi. Dalam hal ini air yang menguap dari permukaan tanah akan ditahan oleh bahan mulsa dan jatuh kembali ke tanah. Akibatnya lahan yang ditanam tidak kekurangan air karena penguapan air ke udara hanya terjadi melalui proses transpirasi. Melalui proses transpirasi inilah tanaman dapat menarik air dari dalam tanah yang didalamnya telah terlarut berbagai hara yang dibutuhkan tanaman (Larson dan Osborne, 1982).

Menurut Suwardjo dkk. (1989) mulsa adalah berbagai macam bahan seperti jerami, serbuk gergaji, lembaran plastik tipis, tanah lepas-lepas dan sebagainya yang dihamparkan di permukaan tanah dengan tujuan untuk melindungi tanah dan akar tanaman dari pengaruh benturan air hujan, retakan tanah, kebekuan, penguapan dan erosi. Sedangkan menurut Hakim *et al.* (1986) mulsa adalah setiap bahan yang dipakai di permukaan tanah untuk menghindari kehilangan air melalui penguapan atau untuk menekan pertumbuhan gulma. Bahan mulsa antara lain sisa tanaman, pupuk kandang, limbah industri kayu (serbuk gergaji), kertas dan plastik.

### 2.3.1 Mulsa Bagas (Ampas Tebu)

Ampas tebu memiliki kelebihan terutama dalam bentuk dan ukuran bahan. Ampas tebu dari pabrik gula sudah merupakan partikel kecil yang tidak lagi memerlukan proses perlakuan pendahuluan secara fisika berupa pencacahan atau penggilingan untuk memperkecil ukuran bahan. Ampas tebu dapat langsung diberi perlakuan pendahuluan lanjutan untuk mendegradasi lignin dalam bahan (Hermiati, 2009).

Limbah padat pabrik gula berpotensi besar sebagai sumber bahan organik yang berguna untuk kesuburan tanah. Ampas tebu (bagas) merupakan limbah padat yang berasal dari perasan batang tebu untuk diambil niranya. Limbah ini banyak mengandung serat dan gabus. Ampas tebu ini memiliki aroma yang segar dan mudah untuk dikeringkan sehingga tidak menimbulkan bau busuk. Bagas dapat dimanfaatkan sebagai mulsa atau diformulasikan dengan blotong dan abu (BBA) sebagai kompos. Kandungan C/N rasio dalam bagas mencapai 130 dengan kadar air 60%. Ampas (bagas) tebu mengandung 52,67% kadar air, 55,89% C-organik; N-total 0,25 %; 0,16%  $P_2O_5$ ; dan 0,38%  $K_2O$ . Blotong dapat digunakan langsung sebagai pupuk, karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanah (Kurnia, 2010).

Di PT GMP, terdapat sisa produksi tanaman tebu yaitu limbah padat berupa ampas tebu (*bagasse*), endapan nira yang disebut blotong (*filter cake*) dan sisa bahan bakar uap yang disebut abu. Bagas dapat dimanfaatkan sebagai mulsa serta blotong, abu, dan bagas dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kompos, yang dapat digunakan sebagai bahan penyubur tanah (PT GMP, 2009).



### **2.3.2 Pengaruh Mulsa Bagas Terhadap Sifat Fisik Tanah**

Menurut Agustina (2008), bagas merupakan limbah pertama yang dihasilkan dari proses pengolahan industri gula tebu, volumenya mencapai 30-34% dari tebu giling. Bagas terdiri dari air, serat, dan padatan terlarut dalam jumlah relatif kecil. Serat bagas tidak dapat larut dalam air dan sebagian besar terdiri dari selulosa, pentosan, dan lignin. Bagas tidak dapat langsung diaplikasikan ke lahan pertanian karena nisbah C/N bagas yang tinggi (C/N sekitar 86). Apabila diaplikasikan langsung maka akan terjadi imobilisasi unsur hara dalam tanah. Tingginya nisbah C/N pada bagas ini menyebabkan bahan tersebut lama terdekomposisi sehingga mungkin masih bermanfaat untuk mempertahankan kandungan BOT bila dikembalikan ke dalam tanah secara tepat.

### **2.4 Respirasi Tanah**

Respirasi tanah merupakan suatu proses yang terjadi karena adanya kehidupan mikroorganisme yang melakukan aktifitas hidup dan berkembang biak dalam suatu masa tanah. Mikroorganisme dalam setiap aktifitasnya membutuhkan  $O_2$  atau mengeluarkan  $CO_2$  yang dijadikan dasar untuk pengukuran respirasi tanah. Laju respirasi maksimum terjadi setelah beberapa hari atau beberapa minggu populasi maksimum mikrobial dalam tanah, karena banyaknya populasi mikrobial mempengaruhi keluaran  $CO_2$  atau jumlah  $O_2$  yang dibutuhkan mikroorganisme. Oleh karena itu, pengukuran respirasi tanah lebih mencerminkan aktifitas metabolik mikroorganisme daripada jumlah, tipe, atau perkembangan mikrobial tanah. Respirasi tanah dilakukan oleh mikroorganisme tanah baik berupa bakteri maupun cendawan. Interaksi antara mikroorganisme

dengan lingkungan fisik di sekitarnya mempengaruhi kemampuannya dalam respirasi, tumbuh, dan membelah. Salah satu faktor lingkungan fisik tersebut adalah kelembapan tanah yang berkaitan erat dengan respirasi tanah (Cook dan Orchard 2008).

Respirasi pada dasarnya adalah sebuah proses secara biologi yang terjadi di dalam sel semua organisme yang hidup, hewan dan mikroorganisme. Bahkan, ahli ekologi mengukur respirasi tanah pada skala plot dan ekosistem dan akhirnya tertarik pada siklus perputaran karbon baik skala daerah maupun skala global. Respirasi tanah melibatkan aspek berbeda yaitu kimia, fisika dan proses biologi. Proses yang belakangan yang dipengaruhi oleh beberapa faktor biotik dan abiotik. Diantara faktor tersebut adalah ketersediaan substrat, suhu, kelembapan, oksigen, nitrogen (rasio C/N), tekstur tanah dan nilai pH tanah (Luo dan Xuhui, 2006).

Selama proses dekomposisi terjadi pelepasan CO<sub>2</sub> yang pada umumnya dilaporkan bahwa CO<sub>2</sub> tersebut sebagian besar dilepaskan ke atmosfer sebagai salah satu gas rumah kaca, sedangkan CO<sub>2</sub> yang tersimpan dipermukaan bumi sangat bermanfaat bagi tanaman maupun mikroorganisme tanah. Kuantitas CO<sub>2</sub> yang terakumulasi dalam jaringan tanaman dapat memberikan gambaran tentang fungsi tanaman sebagai sink CO<sub>2</sub> atmosfer. Limbah bahan organik tanaman dapat meningkatkan kandungan CO<sub>2</sub> internal tanaman, karena selama proses dekomposisi terjadi pelepasan CO<sub>2</sub> yang secara langsung dapat masuk dalam sel tanaman melalui stomata. Menurut Sutedjo, dkk (1991) bahwa CO<sub>2</sub> yang dihasilkan di dalam tanah oleh mikroorganisme mendekati jumlah yang diperlukan tanaman untuk proses fotosintesis.

Dalam satu kilogram tanah dapat membebaskan sekitar 5-30 mg karbon dalam bentuk CO<sub>2</sub> (Sutedjo dkk., 1991), jumlah tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, jenis bahan organik, ukuran partikel bahan organik, ciri dan jumlah mikroorganisme yang terlibat, ketersediaan C, N, P, dan K, kelembaban tanah dan suhu tanah, aerasi, adanya senyawa-senyawa penghambat (Rao, 1994).

## **2.5 Faktor yang mempengaruhi Respirasi Tanah**

Menurut Sutedjo dkk. (1991) faktor-faktor yang mempengaruhi meningkatnya mikroorganisme dalam tanah yang paling penting yaitu C-organik, reaksi (pH), kelembaban, dan temperatur.

### **2.5.1 Kadar C-Organik Tanah**

Bahan organik memiliki peranan sangat penting di dalam tanah. Bahan organik tanah juga merupakan salah satu indikator kesehatan tanah. Tanah yang sehat memiliki kandungan bahan organik tinggi, sekitar 5%. Sedangkan tanah yang tidak sehat memiliki kandungan bahan organik yang rendah. Kesehatan tanah penting untuk menjamin produktivitas pertanian. Bahan organik tanah terdiri dari sisa-sisa tumbuhan atau binatang melapuk. Tingkat pelapukan bahan organik berbeda-beda dan tercampur dari berbagai macam bahan (Isroi, 2009).

C-organik merupakan komponen paling besar dalam bahan organik sehingga pemberian bahan organik akan meningkatkan kandungan karbon dalam tanah. Tingginya karbon dalam tanah ini akan mempengaruhi sifat tanah menjadi lebih baik dalam sifat fisik, kimia, dan biologi. Karbon merupakan sumber makanan mikroorganisme tanah, sehingga keberadaan unsur ini dalam tanah akan memacu

kegiatan mikroorganisme sehingga meningkatkan respirasi tanah yang di tandai besarnya keluaran  $\text{CO}_2$  dan proses dekomposisi bahan organik (Utami dan Handayani, 2003)

Utami (2004) melaporkan bahwa semakin tinggi kandungan dan masukan bahan organik ke dalam tanah akan meningkatkan kandungan C-organik tanah yang akan diikuti oleh peningkatan aktivitas mikroorganisme tanah sehingga memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan respirasi tanah. Tanah dalam kondisi yang lembab merupakan kondisi ideal bagi tanah untuk dapat melakukan aktivitasnya secara normal. Oleh karena itu seiring peningkatan C-organik akan meningkatkan respirasi tanah juga.

### **2.5.2 pH Tanah**

Reaksi tanah menunjukkan sifat kemasaman atau alakalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH. Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen ( $\text{H}^+$ ) di dalam tanah. Semakin tinggi kadar ion  $\text{H}^+$  di dalam tanah semakin masam tanah tersebut. Di dalam tanah selain  $\text{H}^+$  dan ion-ion yang di temukan pula ion  $\text{OH}^-$ , yang jumlahnya berbanding terbalik dengan banyaknya  $\text{H}^+$ . Pada tanah-tanah yang masam jumlah ion  $\text{H}^+$  lebih tinggi dari pada  $\text{OH}^-$ , sedangkan pada tanah alkalis (basa), kandungan  $\text{OH}^-$  lebih banyak daripada  $\text{H}^+$ . Bila kandungan  $\text{H}^+$  sama dengan  $\text{OH}^-$  maka tanah bereaksi netral. Reaksi tanah sangat mempengaruhi aktivitas dan perkembangan mikroorganisme. Pada umumnya pH yang diinginkan oleh tumbuhan tingkat tinggi sesuai dengan yang diinginkan oleh mikroorganisme tanah. Aktivitas jasad renik akan menurun dengan menurunnya pH tanah.

Lazimnya mikroorganisme tumbuh pada pH sekitar 7. Namun ada juga yang tumbuh pada pH 2 dan pH 10. Pada umumnya bakteri tumbuh dengan baik pada pH sekitar 7 meskipun dapat tumbuh pada kisaran pH 5-8. Fungi dapat tumbuh pada kisaran pH yang luas, kelompok ini dapat tumbuh pada pH masam. Nilai pH tanah tidak sekedar menunjukkan suatu tanah asam atau alkali, tetapi juga memberikan informasi tentang sifat-sifat tanah yang lain, seperti ketersediaan fosfor, status kation-kation basa, status kation atau unsur racun, dsb. Kebanyakan tanah-tanah pertanian memiliki pH 4 hingga 8 (Mukhlis, 2007). pH tanah mempengaruhi aktivitas dan perkembangan mikroorganisme. Aktivitas mikroorganisme akan menurun dengan menurunnya pH tanah (Hasibuan dan Ritonga, 1981)

### **2.5.3 Kelembaban Tanah.**

Kelembaban tanah dan suhu tanah merupakan dua faktor penentu yang penting pada proses respirasi tanah. respirasi tanah yang lembab dua sampai tiga kali lebih besar dibandingkan tanah yang kering. Banyak peneliti melaporkan peningkatan respirasi tanah meningkat mengikuti suhu tanah (Raich dan Tufekciogul, 2000).

Jumlah CO<sub>2</sub> yang dihasilkan mikroorganisme tanah dipengaruhi oleh kondisi lembab dan temperatur yang sesuai, menurut mereka pada kondisi lembab dan temperatur yang baik, 1 kilogram tanah dapat mengeluarkan atau membebaskan sekitar 1 sampai 30 miligram karbon sebagai CO<sub>2</sub> (Sutedjo dkk., 1991).

Sutedjo dkk. (1991) menyampaikan bahwa pada suatu peningkatan kelembaban dari suatu keadaan kering sampai 80 % ternyata terdapat peningkatan respirasi tanah, pada titik jenuh terdapat kembali suatu penurunan. Akibatnya peningkatan

respirasi tanah yang ditandai peningkatan aktivitas mikroorganisme akan mendukung proses dekomposisi

Faktor penting yang mempengaruhi respirasi adalah kelembaban tanah. Keluaran CO<sub>2</sub> tanah biasanya rendah dalam kondisi kering karena rendahnya aktivitas mikroorganisme dan meningkatkan respirasi tanah pada kelembaban tanah yang tinggi hingga batas tertentu (Linn dan Doran, 1984)

#### **2.5.4 Suhu Tanah**

Menurut Hakim dkk. (1986), respirasi tanah dipengaruhi oleh suhu, umumnya laju respirasi akan menjadi rendah pada suhu rendah dan meningkat pada suhu yang tinggi.

Respirasi tanah yang berkaitan yang berkaitan dengan suhu tanah digunakan sebagai salah satu kunci karakteristik tanah atau bahan organik dan bertanggung jawab dalam pemanasan global (Subke dan Bahn, 2010)