II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengolahan Tanah

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 (Arsyad, 2010).

1. Tanpa Olah Tanah (TOT)

Tanpa olah merupakan bentuk paling ekstrim dari praktek pengolahan tidak intensif. Konsep ini berkembang dari asumsi bahwa secara alami tanaman dapat subur pada tanah yang tidak diusik. Dengan sistem pertanian tanpa olah tanh benih tanaman langsung ditanam (‘direct seedling’). Alat penanam tanpa olah (‘no-till planter’) berupa coulter pembuka celah tanah diikuti oleh penabur biji (‘seeder’). Penelitian menunjukkan respon tanaman yang berbeda-beda terhadap perlakukan tanpa olah tanah.Tanpa olah tanah adalah prosedur di mana tanaman ditanam langsung ke tanah tanpa persiapan olah tanah sejak panen tanaman sebelumnya. Pemberantasan gulma dengan herbisida, dimana gulma tersebut dibiarkan diatas permukaan tanah sebagai

mulsa untuk mengurangi aliran permukaan dan erosi (Foth, 1990). Berdasarkan Morgan (1995) TOT adalah suatu sistem penanaman yang dibatasi oleh pengolahan lahan. Menurut Rafiudin dkk. (2006) sistem tanpa olah tanah akan dapat melestarikan tanah dan air, waktu untuk persiapan lahan lebih singkat dan biaya berusaha tani lebih ekonomis

2. Olah Tanah Minimum

Pengolahan tanah minimum (Minimum Tillage) adalah pengolahan tanah yang dilakukan secara terbatas atau seperlunya tanpa melakukan pengolahan tanah pada seluruh areal lahan (Deptan, 1994).

3. Olah Tanah Intensif (OTI)

Pengolahan tanah merupakan suatu tindakan yang mempunyai tujuan: memberantas gulma, memasukkan dan mencampurkan sisa tanaman ke dalam tanah dan menggemburkan tanah sehingga terdapat keadaan olah yang diperlukan akar dan akhirnya akan meningkatkan peredaran udara, infiltrasi air, pertumbuhan akar dan pengambilan unsur hara oleh akar. Pengolahan tanah secara keseluruhan selain kurang efisien juga akan menyebabkan terjadinya degradasi lahan sehingga daya dukung dan produktivitas tanah menurun yang akhirnya untuk jangka panjang menyebabkan sistem pertanian tersebut tidak berkelanjutan (Manurung dan Syam’un *dalam* Rafiudin dkk. 2006). Kerugian yang ditimbulkan olah tanah intensif dalam jangka panjang adalah merugikan pembutiran tanah permukaan, mempercepat oksidasi dan pelaksanaan pengolahan tanah dengan alat-alat berat cenderung merusak

agregat tanah yang mantap dan mempercepat oksidasi bahan organik didalam tanah. Pengolahan tanah yang berlebihan dapat mempercepat kemerosotan kesuburan tanah dan merusak tanah (Rafiudin dkk. 2006).

B. Potensi Lahan Alang-alang

Alang-alang dapat tumbuh pada tanah dengan berbagai nutrisi, kelembaban dan pH . Meskipun kadang-kadang dilaporkan menjadi gulma pada tanah miskin atau marginal. Alang-alang mendominasi karena kurangnya kompetisi dari jenis tanaman lainnya yang tidak dapat bertahan hidup di tanah marginal (Santoso *et al.* 1997.). Namun alang-alang tidak mentolerir lingkungan teduh karena asimilasi karbon melalui jalur fotosintesis C4 (Paulus dan Elmore, 1984).

Alang-alang memiliki efek allelopathic melalui pelepasan zat beracun, terutama dari rimpang yang menunda perkecambahan dan menghambat pertumbuhan tanaman lain (Tjitrosoedirdjo 1993 *dalam* Dalflet *et al*. 1996). Berdasarkan penelitian Eussen *et al*. (1976) menjelaskan bahwa hasil kering alang-alang dalam percobaan interaksi antara alang-alang dengan jagung atau sorgum tidak terpengaruh oleh adanya jagung atau sorgum. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas allelopathic mempengaruhi perkembangan tanaman yang berkompetisi dengan alang-alang.

C. N-mikroorganisme

Memahami dinamika C tanah adalah kunci untuk mengelola bahan organik tanah, meningkatkan kualitas tanah, fungsi ekosistem, dan mengurangi emisi gas dari dalam tanah (Gregorich *et al*. 2000). Bahan tanah organik merupakan komponen penting dari kualitas dan produktivitas tanah . Karena bahan organik mempunyai kontribusi yang besar terhadap kapasitas tukar kation, sehingga bahan organik yang rendah akan menyebabkan kapasitas tukar kation juga rendah dan mudah tercuci. Bahan organik yang diberikan ke dalam tanah akan mengalami dekomposisi menghasilkan C-organik dan amonium (NH_4^+) yang akan teroksidasi menghasilkan nitrat (NO_3^-). Biomassa mikroba tanah merupakan komponen aktif dari tanah organik , yang bertanggung jawab untuk dekomposisi organik yang mempengaruhi kandungan hara dan produktivitas tanah, selain itu juga mempunyai pengaruh di sebagian besar proses biogeokimia dalam ekosistem darat (Haney *et al.* 2001 *dalam* Kara and Bolat, 2007). Franzluebbers *et al.* (1999) menjelaskan bahwa biomassa mikroba merupakan bagian dari kolam aktif bahan organik tanah yang memiliki pusat peranan dalam mendekomposisi bahan organik, siklus nutrisi dan manipulasi biofisik struktur tanah.

Praktik pengelolaan tanah mempengaruhi struktur komunitas mikroba tanah dan biokimia melalui proses perubahan dalam kuantitas dan kualitas residu tanaman dalam tanah (Christensen, 1996 *dalam* Ekenler and Tabatabai, 2003). Dan menyebabkan kegiatan biomassa mikroba yang lebih tinggi. Peningkatan kandungan bahan organik di tanah lapisan atas sering diimbangi

dengan penurunan kualitas tanah yang lebih rendah (Geisseler and Horwath, 2009).

Berdasarkan penelitian Dick (1992) menunjukkan budidaya tanah dalam jangka panjang akan mempengaruhi struktur dan kimia tanah dan mengurangi aktivitas biologis. Namun ada beberapa bukti yang menunjukkan bahwa penambahan pupuk anorganik dapat meningkatkan aktivitas biologi tanah yang menyebabkan peningkatan produksi biomassa tanaman. Sebaliknya aplikasi pupuk anorganik secara berulang akan dapat menekan produksi enzim tanah tertentu yang terlibat dalam distribusi nutrisi. Omidi *et al.* (2008) juga menjelaskan bahwa sifat biologi tanah yang didalamnya termasuk aktivitas enzimatik mikroba adalah indikator yang tepat untuk menentukan kualitas tanah. Dalam praktik pengolahan lahan yang ada, sistem tanpa olah tanah menunjukkan aktivitas enzimatik yang meningkat secara signifikan.

Berdasarkan Hunt *et al*. (1987) *dalam* Filho *et al*. (2004) secara umum tingkat pertumbuhan jamur lambat dalam media pertumbuhan buatan. Hal ini dipengaruhi oleh faktor-faktor ini, bakteri tumbuh lebih cepat dalam tanah di bawah pengaruh akar, dan secara signifikan dapat berkontribusi terhadap peningkatan N-mik tanah dalam rizosfir, karena memiliki C/N ratio lebih rendah dibandingkan jamur.

Nilai-nilai biomassa nitrogen mikroorganisme berbeda-beda pada setiap jenis lahannya. Garcia and Rice (1994) menjelaskan bahwa biomassa mikroba tanah secara konsisten lebih tinggi di hutan daripada padang rumput, dimana lebih dari dua kali nilai yang dimiliki oleh daerah padang rumput. Selain itu lokasi

hutan menunjukkan komunitas mikroba yang lebih aktif, sehingga lebih cepat untuk penambahan substrat karbon.

Sharma *et al*. (2004) *dalam* Kara and Bolat (2007) melaporkan bahwa untuk lahan (hutan, agroforestri, pertanian, dan gurun) memiliki nilai biomassa nitrogen mikroorganisme (30-142 mg g^{-1}), sedangkan Diaz *et al.* (1988) melaporkan bahwa untuk tanah hutan berdaun gugur (132-240 mg g^{-1}) dan hutan hijau (42-242 mg g^{-1}). Selain hal diatas ada beberapa penelitian yang menunjukkan kandungan biomassa nitrogen, diantaranya adalah untuk hutan termasuk jenis pohon jarum tanah (52-125 mg g^{-1}), tanah padang rumput (50-463 mg g^{-1}), tanah padang rumput (rata-rata 116 mg g^{-1}), hutan (rata-rata 251,3 mg g^{-1}) dan padang tanah (153,9 mg g^{-1}) (Martikainen dan Palojarvi, 1990; Cleveland *et al.* 2003 *dalam* Kara and Bolat, 2007).

Berdasarkan penelitian Tracy and Frank (1998) mikroorganisme sebagian besar bertanggung jawab dalam distribusi unsur hara dan aliran energi dalam ekosistem. Selain itu biomassa tanaman dapat memprediksi biomassa mikroba secara akurat, hal ini menunjukkan bahwa masukan karbon dipengaruhi oleh biomassa mikroba.