

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor industri merupakan salah satu sektor ekonomi yang telah memberikan kontribusi besar dalam meningkatkan pendapatan nasional. Penambangan adalah suatu sektor industri yang memanfaatkan sumberdaya alam baik dari dalam maupun dari luar permukaan bumi. World Coal Institute (2005) menyatakan salah satu jenis penambangan tersebut adalah batubara (*coal*) yang merupakan sedimen mineral organik dengan komposisi utama yang terdiri dari karbon, hidrogen dan oksigen.

Tambang terbuka (*opened mining*) merupakan sistem penambangan yang umum digunakan pada kegiatan ekstraksi batubara di Indonesia. Hal ini disebabkan karena cadangan batubara di Indonesia umumnya terletak dekat dengan permukaan tanah, sehingga penambangan terbuka merupakan cara yang paling ekonomis (Widyati, 2007). Namun demikian, sistem penambangan terbuka memiliki resiko kerusakan lingkungan yang besar karena dilakukan dengan menyingkirkan seluruh lapisan tanah yang berada di atas deposit batubara.

World Coal Institute (2005) menyatakan formasi batuan tempat terbentuknya batubara di Indonesia umumnya tersusun atas mineral sulfidik. Mineral ini apabila bersinggungan dengan udara atau air akan cepat teroksidasi yang menghasilkan air asam tambang. Hal ini akan mengakibatkan pH tanah dan air mengalami penurunan secara drastis. Lahan bekas penambangan umumnya mempunyai sifat fisika dan kimia yang tidak menguntungkan, bertekstur pasir, berkerikil atau berbatu, kemampuan menahan air kurang dari 20%, kandungan unsur hara rendah, pH rendah, kapasitas tukar kation rendah, kandungan logam berat seperti aluminium, besi dan mangan yang tinggi (Prayudyaningsih dan Tikupang, 2007). Keadaan ini akan menurunkan aktivitas mikroba yang kemudian juga akan menyebabkan keracunan terhadap vegetasi di tanah bekas tambang.

Widyati (2008) menyatakan bahwa tanah mempunyai kemampuan untuk memulihkan keadaannya yang disebut dengan daya lenting tanah (*soil resilience*). Akan tetapi, lahan bekas tambang yang telah mengalami degradasi tinggi memiliki kecepatan untuk memulihkan diri jauh lebih lambat dibandingkan

kecepatan akumulasi logam. Karena hal tersebut, maka campur tangan manusia sangat dibutuhkan dalam reklamasi lahan bekas tambang.

Reklamasi merupakan suatu proses mengupayakan lahan bekas tambang agar dapat digunakan kembali untuk tujuan lain setelah tambang ditutup (World Coal Institute, 2005). Tujuan reklamasi sesuai dengan UU No.26 Tahun 2007, yaitu untuk mengelola lingkungan bekas tambang menjadi daerah yang bebas pencemaran secara lestari dalam jangka waktu yang lama. Proses reklamasi areal bekas tambang dapat dipercepat dengan bantuan mikroorganisme tanah karena mampu menghalangi tanaman menyerap logam dengan cara menahan logam di akar (Rao, 1994). Salah satu jenis mikroorganisme tanah yang dapat digunakan dalam reklamasi yaitu Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA).

Menurut Husin (1994), FMA merupakan suatu bentuk hubungan simbiosis mutualistik antara cendawan (*myces*) dan perakaran (*rhiza*) tumbuhan tingkat tinggi. Nuhamara (1994 *cit* Dewi, 2007) menyatakan fungsi FMA dalam membantu perkembangan tanaman, yaitu : (1) dapat meningkatkan absorpsi hara dari dalam tanah, (2) berperan sebagai penghalang biologis terhadap infeksi patogen akar, (3) meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan kelembaban yang ekstrim, dan (4) meningkatkan produksi hormon pertumbuhan dan zat pengatur tumbuh lainnya seperti auxin.

Pemanfaatan FMA merupakan alternatif lain dalam menanggulangi permasalahan yang timbul di lahan bekas tambang karena FMA cukup efektif, dan ramah lingkungan. Disamping itu FMA dapat membantu meningkatkan produktifitas dan kualitas tanaman terutama yang di tanam di lahan-lahan yang kurang subur. Menurut Iskandar (2002 *cit* Novriani dan Majdid, 2009) prinsip kerja dari FMA adalah dengan menginfeksi sistem perakaran tanaman inang dan memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan kapasitas dalam penyerapan unsur hara.

Hubungan mutualistik antara FMA dengan tanaman terjadi karena tanaman inang dapat menyediakan fotosintat untuk mikoriza sebagai sumber energi, sedangkan mikoriza menyuplai mineral-mineral anorganik yang berasal dari tanah untuk tanaman inang. FMA dapat bersimbiosis dengan sebagian besar (97%) famili tanaman, seperti tanaman pangan, hortikultura, kehutanan, dan

perkebunan (Musfal, 2010). Tanaman pangan yang menjadi salah satu makanan pokok di Indonesia adalah tanaman jagung. Tanaman ini termasuk tanaman penting selain padi serta mengandung karbohidrat tinggi dan dapat diolah dalam berbagai jenis makanan. Menurut Effendi (1979) tanaman ini juga memiliki daya adaptasi yang tinggi bila dibandingkan tanaman pokok lainnya.

Produktivitas tanaman yang tinggi tidak hanya didukung oleh jenis tanaman maupun pengelolaan tanah yang baik, akan tetapi juga harus didukung oleh keadaan biologis tanah yang baik pula. Kondisi biologis tanah ditandai dengan aktifitas mikroorganisme tanah. Sutedjo (1991) menyatakan adanya mikroorganisme tanah akan mempengaruhi tingkat kesuburan tanah melalui proses pelapukan bahan organik dalam tanah sehingga unsur hara menjadi tersedia bagi tanaman.

Keberadaan FMA bersifat sinergis dengan mikroorganisme potensial lainnya seperti bakteri penambat N, bakteri pelarut fosfat (Zhu, 2003 *cit* Dewi, 2007), serta dekomposer (selulolitik) (Prayudyaningsih dan Tikupang, 2007). Berdasarkan kemampuan tersebut maka fungi mikoriza dapat berfungsi untuk meningkatkan bioreklamasi mikroorganisme potensial di sekitar tanaman. Keberadaan mikroorganisme tanah potensial memiliki peranan sangat penting bagi perkembangan dan kelangsungan hidup tanaman.

Berdasarkan masalah yang telah dikemukakan, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Perubahan Mikroorganisme Tanah Bekas Tambang Batubara dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea Mays*) melalui Pemanfaatan Fungi Mikoriza Arbuskula.”

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Mengetahui kondisi biologis tanah bekas tambang batubara sebelum dan setelah diberikan FMA.
- b. Mengetahui pengaruh dan dosis FMA yang terbaik terhadap produksi jagung di tanah bekas tambang batubara.