

**TUGAS TERSTRUKTUR RESTORASI**  
**“ REHABILITASI LAHAN PASCA TAMBANG MENGGUNAKAN**  
**MIKORIZA DAN FAUNA TANAH “**



**Oleh :**

- 1. TOMMY KURNIAWAN SUBIANTO (105040207111016)**

**KELAS : C**

**MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2013**

## **Aplikasi Mikoriza dalam Rehabilitasi Lahan Pasca Tambang**

Untuk memacu pertumbuhan pohon di persemaian dan lapangan, diperlukan pemahaman kondisi biologi di sekitar sistem perakaran beserta interaksi biogeokimia dalam proses penyerapan unsur hara oleh tanaman. Cendawan mikoriza merupakan mikroba penting dalam ekosistem hutan. Bagian tubuh cendawan mikoriza yang cocok dengan inang dapat dimanfaatkan dalam bentuk produk inokulum. Cendawan mikoriza merupakan salah satu alternatif teknologi rehabilitasi hutan dan lahan terdegradasi yang dapat diterapkan di Indonesia. Aplikasi cendawan mikoriza dimungkinkan dengan cara memanfaatkan cendawan mikoriza lokal yang cocok dengan inang (pohon) yang akan diintroduksi dalam skala besar. Bibit bermikoriza lebih tahan kering daripada bibit yang tidak bermikoriza. Kekeringan yang menyebabkan rusaknya jaringan korteks, kemudian matinya perakaran, pengaruhnya tidak akan permanen pada akar yang bermikoriza. Akar bermikoriza akan cepat pulih kembali setelah periode kekurangan air berlalu. Hifa cendawan masih mampu menyerap air pada pori-pori tanah pada saat akar bibit sudah tidak mampu lagi. Selain itu penyebaran hifa di dalam tanah sangat luas, sehingga dapat memanen air relatif lebih banyak. Sebagai contoh Pinus merkusii yang banyak ditanam di Indonesia sejak awal merupakan salah satu jenis tanaman cepat tumbuh yang pertumbuhannya sangat memerlukan mikoriza, maka untuk meningkatkan keberhasilan penanaman P. merkusii di lapangan, dibutuhkan bibit dengan mikoriza pada perakarannya. Begitu juga penanaman jenis-jenis Dipterocarpaceae (terutama jenis-jenis meranti di Jawa Barat) memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap cendawan ektomikoriza,

## **Pemanfaatan Mikroorganisme pada Lahan Bekas Tambang Batubara**

Upaya untuk memperbaiki kondisi lingkungan lahan terdegradasi tersebut telah dilakukan. Salah satu teknologi alternatif untuk tujuan tersebut adalah melalui bioremediasi. Bioremediasi didefinisikan sebagai proses penguraian limbah organik/anorganik polutan secara biologi dalam kondisi terkendali. Penguraian senyawa kontaminan ini umumnya melibatkan mikroorganisme (khamir, fungi, dan bakteri). Pendekatan umum yang dilakukan untuk meningkatkan biodegradasi adalah dengan cara: (i) menggunakan mikroba indigenus (bioremediasi instrinsik), (ii) memodifikasi lingkungan dengan penambahan nutrisi dan aerasi (biostimulasi), (iii) penambahan mikroorganisme (bioaugmentasi).

Reklamasi merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memperbaiki lahan pasca penambangan. Reklamasi adalah kegiatan pengelolaan tanah yang mencakup perbaikan kondisi fisik tanah overburden agar tidak terjadi longsor, pembuatan waduk untuk perbaikan kualitas air masam tambang yang beracun, yang kemudian dilanjutkan dengan kegiatan revegetasi. Revegetasi sendiri bertujuan untuk memulihkan kondisi fisik, kimia dan biologis tanah tersebut. Namun upaya perbaikan dengan cara ini masih dirasakan kurang efektif, hal ini karena tanaman secara umum kurang bisa

beradaptasi dengan lingkungan ekstrim, termasuk bekas lahan tambang. Oleh karena itu aplikasi lain untuk memperbaiki lahan bekas tambang perlu dilakukan, salah satunya dengan mikroorganisme.

### **Peran Satwa dalam Proses Reklamasi Lahan Tambang**

Peran satwa dalam proses reklamasi lahan bekas tambang membantu mempercepat proses suksesi sehingga diperlukana penanaman jenis tanaman buah yang berfungsi sebagai fasilitator munculnya burung. Jika burung telah masuk ke dalam habitat, hal ini akan lebih mempercepat regenerasi hutan. Dimana burung akan memakan buah-buahan tersebut dan melepaskan kotoran ke lantai hutan. Kotoran burung akan mengundang mikroba untuk mempercepat proses dekomposer di tanah. Disamping itu burung juga akan menjadi pollinator, dimana melalui kotorannya biji akan keluar dan mudah untuk berkecambah. Spesies yang di tanam haruslah simbiosis mutualisme agar proses suksesi berjalan dengan cepat. Satwa juga berperan penting dalam kegiatan penyerbukan dan penyebaran benih tanaman dalam suatu ekosistem.

Ada beberapa jenis pohon yang dapat mengundang burung ke dalam suatu ekosistem yaitu pohon beringin (*Ficus benjamina*), salam (*Eugenia polyanta*), melastoma (*Melastoma malabathricum*), macaranga (*Macaranga mappia*), mallotus (*Mallotus Spp*) dan trema. Pohon-pohon ini mempunyai buah yang di sukai oleh burung sebagai sumber makanan. Sedangkan untuk habitat burung biasanya adalah pohon-pohon bercabang sejajar seperti pulai (*Alstonia scholaris*).

Pohon yang disukai burung biasanya mempunyai karakter daun lunak yang cepat terdekomposisi dan mengandung nitrogen yang tinggi. Pada akhirnya satwa sangat berperan dalam pembentukan struktur hutan, dimana struktur hutan sangat berkaitan erat dengan komposisi jenisnya.

Satwa dengan berbagai macam ukuran adalah bagian yang sangat diperlukan dari sebuah ekosistem hutan. Sebagai factor biotic mereka mempunyai pengaruh yang nyata untuk komposisi komunitas hutan dan berlangsungnya siklus ekosistem. Satwa, dikatakan sangat dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu lingkungan fisik dan oleh tumbuhan dimana tempat mereka berasosiasi.

Tumbuhan menyediakan tempat berlindung dan makanan bagi satwa. Makanan yang dihasilkan dari tumbuhan hijau hasil dari hubungan erat antara tumbuhan-satwa; mereka membentuk rantai makanan. Masing-masing rantai makanan terdiri dari pemakan tumbuhan (herbivore), hewan predator dan parasit makan pada phytopages dan ada juga binatang memakan bangkai hewan dan kotoran. Siklus rantai makanan tumbuhan – satwadilengkapi oleh pengurai (tumbuhan-hewan) menguraikan mineral sampah tumbuhan dan kotoran satwa.

Kombinasi antara fauna yang tinggal di permukaan (epigeik) dan dalam profil tanah (endogeik), semakin memperkaya diversitas fauna tanah, dan semuanya dipengaruhi oleh arsitek

vegetasi dan serasah penutup tanah. Perubahan kondisi lingkungan yang disebabkan oleh perubahan penggunaan lahan menyebabkan perubahan diversitas fauna tanah. Aktivitas dan diversitas biota tanah tergantung faktor biotik dan abiotic.

Fauna tanah, kehidupannya sangat tergantung pada pasokan bahan organik ke dalam tanah. Bahan organik digunakannya sebagai sumber energi dan karbon dalam berbagai aktivitas kehidupannya. Sumber bahan organik tanah yang terutama berasal dari tanaman. Hutan alam merupakan sumber pemasok bahan organik terbesar ke dalam tanah bila dibandingkan dengan jenis penggunaan yang lain. Oleh karena itu penebangan hutan akan mempengaruhi kelimpahan maupun diversitas fauna tanah. Tipe penggunaan lahan sangat mempengaruhi komposisi dan kelimpahan komunitas makrofauna tanah. Pembukaan hutan menjadi lahan pertanian atau jenis penggunaan yang lain, menyebabkan hilang dan berkurangnya biodiversitas, baik di atas tanah maupun dalam tanah. Oleh karena unsur penyusun tubuh organisme yang utama adalah C, maka penurunan biodiversitas dapat juga dicirikan oleh menurunnya nilai biomassa C. Tebang bakar menyebabkan hilangnya karbon dalam bentuk CO<sub>2</sub> ke atmosfer dalam jumlah yang sangat besar. Dilaporkan bahwa pembukaan hutan dengan cara ini, untuk penggunaan lahan pertanian, dapat menurunkan biomassa karbon total sampai dengan 66% dari semula. Terbakarnya hutan menyebabkan hilangnya bahan organik sehingga mempengaruhi fungsi biologi, karena terganggunya proses dekomposisi, pelepasan karbon, agregasi tanah, dan perubahan ukuran dan susunan komunitas biologi. Pembakaran hutan juga menyebabkan perubahan iklim mikro sehingga mengenga-

Soil decomposer (Collembola dan Acarina) mempunyai fungsi ekologi yang dominan. Dari hasil penelitian tersebut secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa diversitas fauna tanah cenderung lebih tinggi pada ladang jagung polikultur dan meningkat sejalan dengan meningkatnya umur tanaman. Perbedaan komunitas fauna tanah diduga berhubungan dengan faktor lingkungan. Dengan demikian suatu langkah rehabilitasi lahan tegradasi adalah dengan penanaman tanaman yang polikultur dan bukan monokultur.