

EVALUASI PENGELOLAAN LAHAN TERDEGRADASI TERHADAP SIFAT FISIKA TANAH PADA LAHAN REVEGETASI PASCATAMBANG BATUBARA

Evaluation of Degradated Land Management by Soil Physical Properties on Coal Mining Land Revegetation

Ihsan Noor¹⁾, Udiansyah, Bambang Joko Priatmadi, Emmi Winarni

Program Doktor Ilmu Pertanian, Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat

¹⁾ email: ihsan.noor@mhs.ulm.ac.id; ihsannoor2019@gmail.com

Abstract

One of the biggest challenges in coal mining activities is the successful management of degraded land through post-mining revegetation activities in accordance with applicable regulations. An easy way to assess the success of revegetation can be done with the approach of the physical properties of the soil. This study aims to evaluate post-mining revegetation land management by analyzing soil physical properties in the form of permeability and bulk density associated with plant growth. The research method was carried out by taking a predetermined sample in the plot area with a size of 20 x 20 m in each revegetation land planted with three depths are 0-20 cm, 20-40 cm, and 40-60 cm. The results showed that the success of revegetation land showed a positive increase where the growth of *Acacia mangium* plant height had reached 56.5% and the growth of the stem diameter of the plants had reached 53.8% when compared with the same plant type on the original revegetation land (HTI) according with the physical properties of the soil in the form of permeability which shows an increase and bulk density which shows a decrease approaching the value of the HTI land conditions. Thus, the success of post-mining land revegetation can be determined by the physical properties of the soil that affect the growth of the plant.

Keywords: revegetasi; permeabilitas; bulk density

PENDAHULUAN

Reklamasi lahan bekas tambang merupakan kegiatan yang tidak dapat dipisahkan dengan kegiatan inti penambangan dan menjadi kunci untuk menjaga kelestarian lingkungan penambangan. Kegiatan reklamasi lahan bekas tambang yang kemudian dilanjutkan dengan kegiatan revegetasi yang harus dirancang bersamaan kegiatan penambangan itu sendiri (Arif, 2007), sesuai dengan definisi Pertambangan Mineral dan Batubara adalah sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum,

eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pascatambang (UU RI Nomor 4, 2009).

Reklamasi lahan bekas tambang selain merupakan upaya untuk memperbaiki kondisi lingkungan pasca tambang, agar menghasilkan lingkungan ekosistem yang baik dan diupayakan menjadi lebih baik dibandingkan dengan rona awalnya. Secara umum yang harus diperhatikan dan dilakukan dalam proses rehabilitasi lahan atau kegiatan reklamasi lahan bekas tambang adalah dampak perubahan dari kegiatan pertambangan, rekontruksi tanah, revegetasi, pencegahan air asam tambang, pengaturan drainase dan tata guna lahan

pascatambang (Herniwanti, Udiansyah, Priatmadi B.J., Winarni E., 2012).

Perbaikan kondisi tanah meliputi perbaikan ruang tumbuh, pemberian tanah pucuk dan bahan organik serta pemupukan dasar dan pemberian kapur. Kendala yang dijumpai dalam merestorasi lahan bekas tambang antara lain adalah masalah fisika, kimia dan biologi tanah. Masalah fisika tanah meliputi tekstur dan struktur tanah, masalah kimia tanah berhubungan dengan reaksi tanah (pH), kekurangan unsur hara dan keracunan mineral, sedangkan kendala biologi tanah seperti tidak adanya tutupan revegetasi dan tidak adanya mikroorganisme potensial untuk menunjang proses perbaikan tanah (Denny, 2004).

Untuk mengevaluasi tingkat keberhasilan pertumbuhan tanaman pada lahan bekas tambang dapat ditentukan dengan mengukur tinggi dan diameter tanaman (Herniwanti *et al.*, 2012) dan dapat juga dari presentasi daya tumbuhnya, presentasi penutupan tajuknya, pertumbuhannya, perkembangan akarnya, penambahan spesis pada lahan tersebut, peningkatan humus penguragai erosi dan fungsi sebagai filter alam sehingga dapat diketahui sejauh mana tingkat keberhasilan yang dicapai dalam merestorasi lahan bekas tambang (Rahmawati, 2002).

Acasia mangium merupakan jenis tumbuhan yang mampu tumbuh dengan baik pada jenis tanah gambut, ultisol, tanah aluvial campuran, tanah lempung berpasir, tanah pegunungan, tanah kering dan rawa yang mempunyai pH berkisar antara 5,3 hingga 6,0 dimana pertumbuhan tanaman ini dapat tumbuh pada tanah yang bervariasi jenisnya, termasuk tanah yang tidak subur, liat asam serta dengan drainase yang kurang. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman *Acasia mangium* termasuk jenis yang cepat berkembang, diameter akan bertambah secara rata-rata 5 cm pertahunnya dan tingginya dapat mencapai > 5 m pada usia tahun ke empat hingga tahun kelima (Dirjosoemarto, 1983).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada lahan reklamasi pascatambang batubara yang dimulai pada bulan Pebruari hingga bulan Mei 2011 pada lahan reklamasi yang telah dilakukan penanaman pada tahun 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 dan 2010 dengan mengamati pertumbuhan tanaman *Acacia mangium* dengan membandingkan dengan tanaman pada lahan revegetasi asli (HTI) yang diasumsikan sebagai lahan tidak terganggu dan juga dibandingkan dengan lahan reklamasi berupa areal disposal yang belum dilakukan kegiatan penanaman.

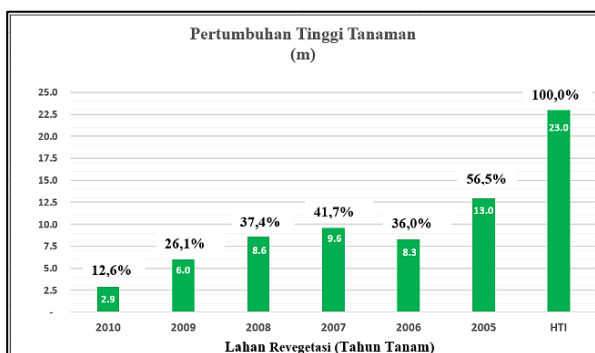
Tanaman yang diukur adalah *Acacia mangium* yang berada dalam petak plot percobaan 20 x 20 m pada masing-masing lahan revegetasi berdasarkan tahun tanamnya yaitu tahun 2005 hingga tahun 2010. Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan stik ukur yang terdiri dari dua jenis yaitu stik ukur 6,5 m untuk mengukur tanaman yang mempunyai ketinggian maksimum 6,5 m dan stik ukur dengan prinsip geometri atau prinsip segitiga sebangun untuk tanaman yang mempunyai tinggi > 6,5 m. Diameter batang tanaman diukur dengan menggunakan meteran ukuran 150 cm dengan mengukur keliling batang pohon setinggi dada yang kemudian hasil pengukuran di konversi dengan rumus $d = k/c$ (d =diameter, k =keliling dan $c=3,14$).

Pengambilan sampel tanah untuk menganalisa sifat fisika tanah berupa permeabilitas dan *bulk density* dengan menggunakan metoda acak dengan menentukan titik sampling pada plot penelitian dengan tiga ulangan. Pengambilan sampel dengan menggunakan ring sampler pada ulangan pertama dengan mengambil tiga sampel kedalaman tanah yaitu 0-20 cm, 20-40 cm dan 40-60 cm dan dilakukan hal yang sama selanjutnya untuk ulangan kedua dan ketiga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tinggi Tanaman

Data pertumbuhan tanaman *Acacia mangium* diperoleh dengan menganalisa tinggi (m) dan diameter (cm) tanaman serta persentase hidup tanaman tersebut. Pertumbuhan tinggi tanaman berdasarkan tahun tanam meningkat secara rata-rata per tahunnya namun untuk tahun 2006 terdapat pertumbuhan yang lambat sehingga tinggi tanaman lebih rendah jika dibandingkan dengan tanaman pada tahun tanam 2007. Tinggi tanaman tahun tanam 2005 lebih rendah dibandingkan tinggi tanaman pada lahan HTI yang ditanam pada tahun 2004 yaitu lahan yang tidak terganggu dari kegiatan pertambangan. Perbedaan ini merupakan media tumbuh yang berbeda. Tinggi tanaman pada lahan reklamasi tahun tanam 2010 mencapai 12,6 % dan tahun tanam 2005 sudah mencapai 56,5 %. Untuk tahun tanam 2006 menunjukkan pertumbuhan tinggi yang lambat dan lebih rendah yaitu hanya 36,0 % jika dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh pada lahan HTI, demikian pula pada lahan disposal dimana strukturnya sudah berubah dan relatif rusak dimana perbandingan datanya disajikan lebih rinci pada Gambar 1.

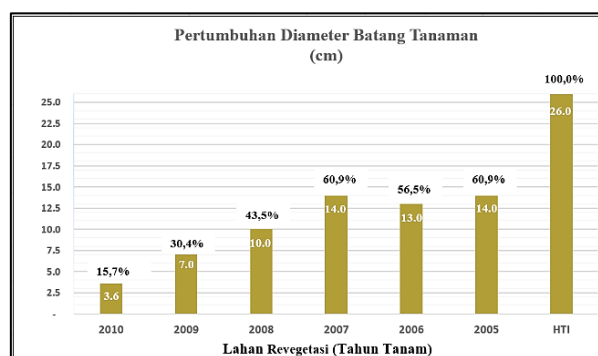


Gambar 1. Pertumbuhan Tinggi Tanaman

Pertumbuhan Dimaeter Tanaman

Data pertumbuhan diameter tanaman *Acacia mangium* berdasarkan tahun tanam disajikan pada Gambar 2 dimana menunjukkan pertumbuhan diameter batang tanaman rata-rata meningkat dari tahun ke

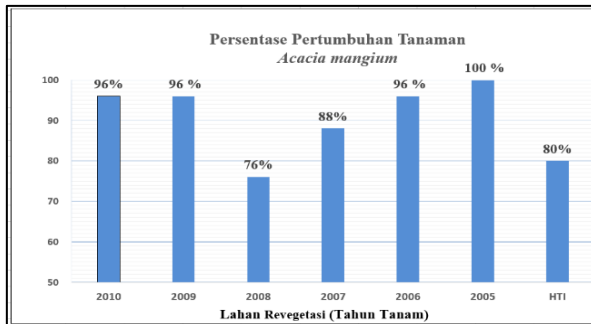
tahun sesuai dengan lamanya umur tahun tanam. Sama halnya terhadap tinggi tanaman, untuk lahan revegetasi tahun tanam 2006 terdapat pertumbuhan diameter batang yang lambat sehingga diameternya lebih kecil jika dibandingkan dengan revegetasi tahun tanam 2007. Diameter batang tahun tanam 2010 telah menunjukkan hasil telah mencapai 13,8 % dan tahun tanam 2005 telah mencapai 53,8 % jika dibandingkan dengan tanaman sejenis pada lahan HTI.



Gambar 2. Pertumbuhan Diameter Batang Tanaman

Persentase Hidup Tanaman

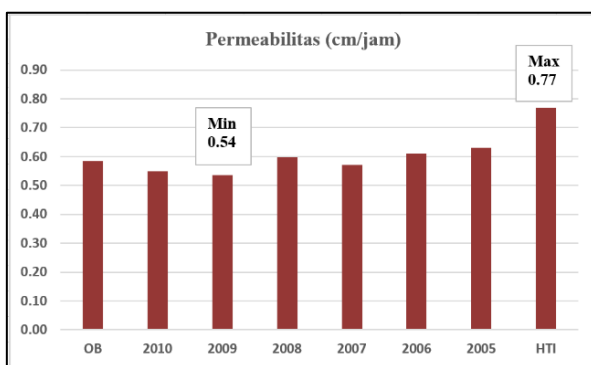
Data persentase hidup tanaman diperoleh dari keseluruhan lahan revegetasi masing-masing tahun tanam yang menunjukkan persentase hidup tanaman yang baik. Revegetasi tahun tanam 2008 telah mencapai persentase pertumbuhan hidup adalah 76% sedangkan pada lahan revegetasi tahun tanam 2005 sudah dapat mencapai 100 % jika dibandingkan dengan tanaman *Acacia mangium* yang berada pada lahan HTI yang hanya mencapai 80% seperti yang disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Persentase Pertumbuhan Tanaman

Sifat Fisika Tanah

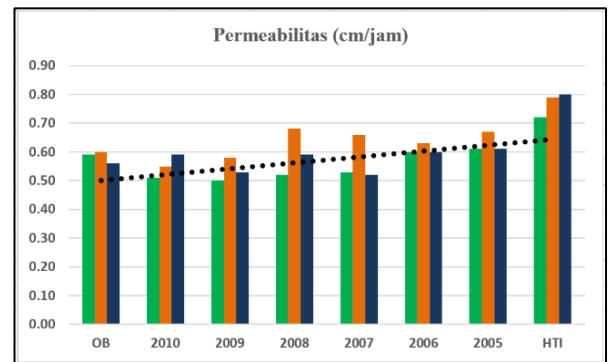
Analisa sifat fisika tanah yang telah dilakukan adalah permeabilitas tanah dan *bulk density* tanah dimana hasil yang diperoleh bervariasi pada setiap kedalaman tanah yaitu 0-20 cm, 20-40 cm dan 40-60 cm. Sifat permeabilitas tanah seperti digambarkan pada Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai permeabilitas terendah adalah 0,54 cm/jam yang diperoleh pada lahan revegetasi tahun tanam 2009 dan tertinggi adalah 0,77 cm/jam yang diperoleh pada lahan revegetasi asli (HTI) dimana secara keseluruhan bahwa nilai permeabilitas masing masing lahan revegetasi tahun tanam masih dibawah nilai yang diperoleh pada lahan HTI.



Gambar 4. Data Permeabilitas Tanah

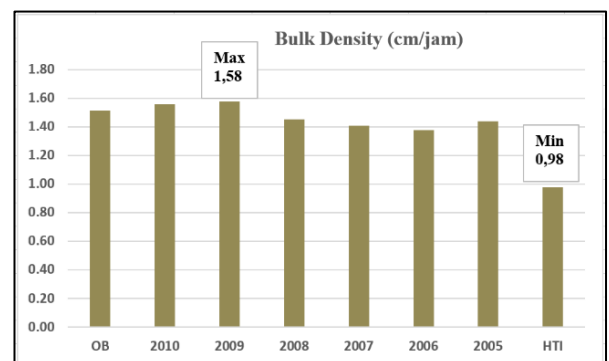
Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa trend kecenderungan nilai rata-rata dari ketiga kedalaman mempunyai nilai permeabilitas tanah pada lahan *disposal* (OB) yaitu 0,58 cm/jam menurun hingga 0,54 cm/jam pada lahan revegetasi tahun tanam 2009 dan selanjutnya meningkat dari tahun ke tahun mendekati nilai pada lahan

revegetasi HTI yang mempunyai nilai permeabilitas tertinggi yaitu 0,77 cm/jam. Hal ini menunjukkan bahwa umur tanaman secara umum berpengaruh terhadap nilai permeabilitas tanah yang meningkat mendekati nilai permeabilitas lahan revegetasi HTI.



Gambar 5. Trend Permeabilitas Tanah pada Tiga Kedalaman.

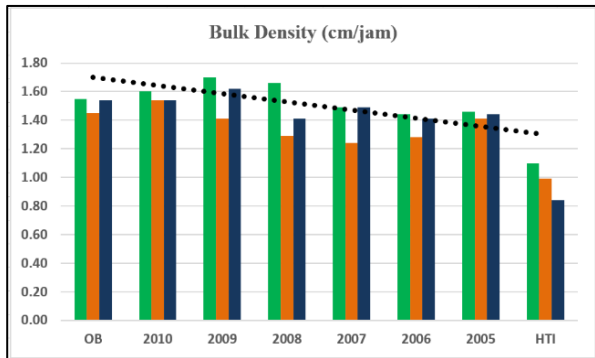
Hasil yang diperoleh untuk sifat fisika tanah lainnya yaitu *bulk density* digambarkan pada Gambar 6 dimana nilai *bulk density* tertinggi yaitu 1,58 cm/jam diperoleh pada lahan revegetasi tahun tanam 2009 dan terendah pada lahan HTI yaitu 0,98 cm/jam. Secara umum untuk lahan *disposal* (OB) dan lahan revegetasi tahun tanam 2005 hingga 2010 menunjukkan nilai *bulk density* yang masih tinggi jika dibandingkan dengan nilai *bulk density* pada lahan HTI.



Gambar 6. Data Sifat Tanah - Bulk Density

Pada Gambar 7 menunjukkan bahwa trend kecenderungan nilai rata-rata dari ketiga kedalaman mempunyai nilai *bulk density* tanah pada lahan *disposal* (OB) yaitu 1,51 cm/jam meningkat hingga 1,58 cm/jam

pada lahan revegetasi tahun tanam 2009 dan selanjutnya menurun dari tahun ke tahun mendekati nilai pada lahan revegetasi HTI yang mempunyai nilai *bulk density* terendah yaitu 0,98 cm/jam. Hal ini menunjukkan bahwa umur tanaman secara umum berpengaruh terhadap menurunnya nilai *bulk density* tanah mendekati nilai *bulk density* lahan revegetasi HTI.



Gambar 7. Trend *Bulk Density* Tanah pada Tiga Kedalaman

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian pada lahan revegetasi beberapa tahun tanam yang dibandingkan dengan lahan disposal (OB) yang belum dilakukan penanaman dan lahan HTI yang diasumsikan sebagai lahan yang tidak mengganggu kegiatan pertambangan dapatlah disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Keberhasilan pengelolaan lahan terdegradasi karena kegiatan pertambangan dapat dilihat dari hasil pertumbuhan tinggi dan diameter batang tanaman. Dalam hal ini tanaman yang diamati adalah *Acacia mangium* yang menunjukkan peningkatan yang positif sesuai bertambahnya umur tanaman walaupun baru mencapai 56,5% untuk tinggi tanaman dan 53,8% untuk diameter tanaman jika dibandingkan dengan tanaman dengan jenis yang sama pada lahan revegetasi HTI.
2. Sifat fisika tanah berupa data permeabilitas lahan revegetasi berdasarkan umur tanamnya

menunjukkan kecenderungan meningkat sedangkan sifat fisika lainnya yaitu *bulk density* tanah mempunyai kecenderungan menurun pada masing masing umur tahun tanam mendekati nilai kondisi lahan revegetasi HTI.

3. Trend sifat fisika tanah berupa permeabilitas yang meningkat dan *bulk density* tanah yang menurun sesuai umur tahun tanam revegetasi dapat menggambarkan trend meningkatnya tinggi dan diameter batang tanaman.
4. Pengamatan sifat fisika tanah berupa permeabilitas dan *bulk density* tanah merupakan langkah yang mudah dan cepat untuk mengevaluasi keberhasilan pertumbuhan tanaman pada lahan revegetasi pascatambang yang merupakan bagian pengelolaan lahan terdegradasi adanya kegiatan pertambangan batubara.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya disampaikan kepada PT Jorong Barutama Greston yang telah memberikan fasilitas tempat dan biaya penelitian sehingga pelaksanaan penelitian dapat terselesaikan dengan tepat waktu dan semoga bermamfaat khususnya untuk PT Jorong Barutama Greston untuk mengevaluasi kegiatan pengelolaan revegetasi pascatambang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, I. (2007). Perencanaan Tambang Total Sebagai Upaya Penyelesaian Persoalan Lingkungan Dunia Pertambangan Indonesia. *Seminar Pertambangan, Lingkungan Hidup dan Kesejahteraan Masyarakat*, Universitas Sam Ratulangi, Manado, 6 Agustus 2007.
- Arifin, Y. F. (2007). *Studi Evaluasi Reklamasi dan Revegetasi*

- Pascatambang PT Arutmin Indonesia Daerah Sepapah Kalimantan Selatan.*
- Balai Penelitian Tanah. (2005). *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor.
- Buckman, H. O. & Brady, N. C. (1987). *Ilmu Tanah*. Penerbit Bharata Karya Aksara Jakarta.
- Denny, S. (2004). *Perubahan Karakter Tanah pada Kawasan Reklamasi Bekas Tambang Batubara yang Direvegetasi Selama Setahun, Dua, Tiga, dan Empat Tahun dengan Sengon dan Akasia*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Herniwanti, H., Udiansyah, U., Priatmadi, B. J., & Winarni, E. (2016). Evaluasi Material Pembentuk Asam Tambang Pada Pengelolaan Lahan Revegetasi Di Area Bekas Penambangan Batubara. *EnviroScienteeae*, 8(2), 80-88.
- Iskandar. (2010). *Road Map Reklamasi Lahan Bekas Tambang*. Pusat Studi Reklamasi Tambang. Lembaga Pengabdian Masyarakat. Institut Pertanian Bogor.
- Rahmawati. (2002). *Restorasi Lahan Bekas Tambang Berdasarkan Kaidah Ekologi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara.