

**PENENTUAN DOSIS BAHAN PEMBENAH (*AMELIORANT*) UNTUK
PERBAIKAN TANAH DARI *TAILING* PASIR KUARSA SEBAGAI MEDIA
TUMBUH TANAMAN HUTAN
(*Determination of Ameliorant Compounds Dosage for Soil of Quartzitic Sandy Tailing as
Forest Seedling Media*)***

Pratiwi¹, Erdy Santoso, dan/and Maman Turjaman²

Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu no.5 Po Box 165 Bogor; Telp. 0251-8633234, Fax 0251-8638111
e mail: p3hka_pp@yahoo.co.id; ¹pratiwi.lala@yahoo.cm; ²turjaman@yahoo.com

*Diterima: 26 Februari 2012; Disetujui: 27 Agustus 2012

ABSTRACT

Mining sector has been playing an important role as one of the biggest contributor for national income. Due to the surface mining which has been generally adopted in mining system in Indonesia, soil surface and landscape mostly damaged flora and fauna habitat mostly changed, landscape stability and hidrology system altered. When post-mining site is not managed properly, the on site and off site mining area will be affected. This happened in copper mining, as in Bangka, the post-mining site has left tailing areas in form of quartzitic sands and overburden compounds. The fertility level of the post-copper mining in the tailing area was generally very low. Post-copper mining sites generally have high level of quartzitic sands, therefore the poor soil fertility due to low buffer capacity for nutrients. The purpose of this research was to collect data and information about quartzitic sands tailing usage as plant medium in nursery, specifically the effective dosage to support the growth of Eucalyptus urophylla and Anthocephalus cadamba in nursery. The research was carried out at PT. Kobatin-Central Bangka in 2010 to study the addition of fertilizer and fixing substances in various concentration to media for E. urophylla and A. cadamba. The results indicated that the plants planted on media containing 20% organic matter, 20% top soil, 5% lime, 1% NPK (fertilizer), and 54% post-copper mining tailing (quartzitic sands) showed enhance both tree species seedlings well growth.

Keywords: Post-copper mining tailing, quartzitic sands, ameliorant, land rehabilitation

ABSTRAK

Sistem pertambangan di Indonesia menerapkan teknik penambangan permukaan (*surface mining*), sehingga akibat yang ditimbulkan adalah perubahan lansekap, permukaan tanah, hilangnya lapisan atas tanah serta berubahnya habitat flora dan fauna. Perubahan ini menyebabkan sistem hidrologi dan kestabilan lansekap berubah. Apabila lahan bekas tambang ini tidak dikelola dengan baik, maka akan menimbulkan permasalahan lingkungan, baik di dalam areal pertambangan (*on site*) maupun di luar areal penambangan (*off site*). Hal ini dapat diamati pada kegiatan pertambangan timah di Bangka. Bekas penambangan ini meninggalkan lahan-lahan berupa hamparan *tailing* pasir kuarsa dan campuran bahan-bahan *overburden*. Secara umum tingkat kesuburan hamparan *tailing* bekas tambang timah sangat rendah. *Tailing* bekas tambang timah umumnya mengandung pasir dan kuarsa yang cukup tinggi sehingga kapasitas sangga (*buffer capacity*) terhadap unsur-unsur hara sangat rendah. Dengan demikian diperlukan bahan pembenah (*ameliorant*) untuk memperbaiki kondisi tersebut. Tujuan penelitian ini adalah merumuskan dosis bahan *ameliorant* untuk perbaikan tanah *tailing* pasir kuarsa, sehingga dapat digunakan untuk mendukung tanaman hutan. Tanaman indikator yang diperlukan adalah ekaliptus (*Eucalyptus urophylla*) dan jabon (*Anthocephalus cadamba*). Penelitian ini dilakukan di persemaian dengan menggunakan beragam dosis bahan organik, bahan *top soil*, bahan kapur dan pupuk NPK. Hasil penelitian menunjukkan media tanaman dengan perbandingan 20% bahan organik : 20% *top soil* : 5% kapur, 1% NPK dan 54% *tailing* bekas tambang timah (pasir kuarsa) memberikan pertumbuhan cukup bagus terhadap tanaman yang diujicobakan.

Kata kunci: *Tailing* bekas tambang timah, pasir kuarsa, bahan pembenah tanah, rehabilitasi lahan

I. PENDAHULUAN

Saat ini sektor pertambangan di Indonesia berperan cukup penting dalam menyumbang penerimaan negara. Pada tahun 2007 sektor pertambangan menyumbang 10,7% Pendapatan Domestik Bruto (PDB) (Badan Pusat Statistik, 2007). Kegiatan pertambangan pada umumnya dilakukan dengan menggali permukaan tanah untuk mendapatkan bahan tambangnya (*mine ores*). Luas daratan Indonesia, yaitu sekitar 1.922.560 km², sebenarnya hanya 1,336 juta ha atau 0,7% telah diijinkan untuk kegiatan pertambangan (Pusat Kajian Rehabilitasi Lahan Bekas Tambang, 2006). Persentase ini relatif kecil dibandingkan dengan luas daratan Indonesia. Namun demikian karena pada umumnya sistem pertambangan di Indonesia menerapkan teknik penambangan permukaan (*surface mining*), maka akibat yang ditimbulkan adalah berubahnya topografi, permukaan tanah menjadi rusak termasuk hilangnya flora dan fauna yang hidup di atasnya, sehingga akan merubah sistem hidrologi dan kestabilan lansekap. Apabila lahan bekas tambang ini tidak dikelola dengan baik, maka akan menimbulkan pengaruh negative, baik di dalam areal pertambangan (*on site*) maupun di luar areal penambangan (*off site*). Pengaruh tersebut antara lain rusaknya tanah oleh karena pembongkaran dan pencampuradukan tanah dan lapisan batuan penutup (*overburden*), erosi air dan angin, sedimentasi di sungai-sungai, penurunan kualitas air akibat meningkatnya salinitas, keasaman dan timbulnya unsur-unsur beracun dalam sungai-sungai. Kondisi tersebut terjadi di semua lokasi penambangan termasuk lokasi penambangan timah (Djakamihardja dan Noviardji, 2009; Herlina, 2004; Rahmawaty, 2002; Yani, 2005).

Di beberapa daerah, seperti Bangka dan Belitung, bekas penambangan timah juga meninggalkan lahan-lahan berupa

hamparan *tailing* dan campuran bahan *overburden* (Djakamihardja dan Noviardji, 2009). *Tailing* hasil proses pemisahan bijih timah ini berupa pasir kuarsa. Permasalahan yang muncul adalah kualitas hamparan *tailing* memiliki pH rendah (4-5), kandungan mikroba dan unsur hara juga rendah, sehingga tingkat kesuburannya rendah. Rendahnya tingkat kesuburan ini karena *tailing* kuarsa mengandung lebih dari 95% pasir kuarsa, sedangkan partikel liat serta bahan organik sangat rendah. Partikel liat dan bahan organik sangat rendah, maka kapasitas sangga (*buffer capacity*) *tailing* ini menjadi sangat rendah. Oleh karena itu untuk memperbaiki kesuburan tanah ini perlu dilakukan penambahan bahan liat dan bahan organik sebagai bahan pembenah (*ameliorant*) dan bahan lain sebagai bahan pupuk seperti kapur.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, maka tujuan penelitian ini adalah mendapatkan data dan informasi mengenai pemanfaatan *tailing* kuarsa bekas tambang timah sebagai media pertumbuhan bibit tanaman *Eucalyptus urophylla* dan *Anthocephalus cadamba*. Diharapkan informasi ini dapat berguna dalam pemanfaatan *tailing* kuarsa sehingga penggunaan *top soil* sebagai media tanam dapat dikurangi.

II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada tahun 2010, di lahan bekas tambang timah PT Kobatin, Bangka Tengah, yang terletak sekitar 120 km dari Pangkal Pinang, dengan tipe iklim A (Schmidt and Ferguson, 1951). Rata-rata curah hujan dalam satu tahun adalah 220 hari atau 343,7 mm per bulan (http://id.wikipedia.org/wiki/Pulau_Bangka#Iklim_dan_Cuaca). Suhu udara

rata-rata 26-38°C dengan kelembaban udara sekitar 76-88%.

Jenis tanah di daerah ini didominasi oleh Podzolik Coklat Kekuningan (Lembaga Penelitian Tanah, 1966). Secara umum areal bekas tambang timah di PT Kobatin mempunyai topografi datar sampai bergelombang dan ketinggian sekitar 0- 50 m di atas permukaan laut.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah benih ekaliptus (*Eucalyptus urophylla*), dan jabon (*Anthocephalus cadamba*), endomikoriza, pasir, *tailing* kuarsa, pupuk NPK, kapur (dolomit), *top soil*, kompos. Alat penelitian yang digunakan antara lain bak tabur, alat pengorengan untuk sterilisasi media, tungku api, ayakan, kaliper, timbangan, *polybag*, cangkul, dan sekop.

C. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu :

1. Survei kondisi biofisik lahan bekas tambang timah;
2. Analisis tanah dan *tailing* kuarsa di laboratorium; dan
3. Percobaan pemanfaatan *tailing* kuarsa bekas tambang timah di persemaian dengan berbagai perlakuan bahan pembenah dan pupuk.

1. Survei Kondisi Biofisik Lahan

Survei kondisi biofisik lahan dilakukan dengan cara melihat kondisi lahan bekas tambang timah yang ada di daerah penelitian. Data yang dikumpulkan meliputi kelerengan, iklim dan jenis tanah, serta informasi lain yang terkait.

2. Analisis Sifat Fisik dan Kimia

Tanah (*top soil*), *tailing* kuarsa, dan kompos dianalisis untuk mengetahui tingkat kesuburannya. Sifat fisik yang dianalisis adalah tekstur, sedangkan sifat kimia yang dianalisis meliputi pH, C_{org} , N_{total} ,

C/N_{ratio} , unsur-unsur makro N, P, K, Ca, Mg dan unsur mikro Cu, Zn, Mn, dan Fe.

3. Percobaan Pemanfaatan *Tailing* Tambang Timah

Percobaan pemanfaatan *tailing* kuarsa dilakukan di rumah kaca PT Kobatin-Bangka Tengah.

Tahapan penelitian pada percobaan ini meliputi :

- a. Pembuatan bahan dasar media
- b. Pemberian perlakuan media

a. Pembuatan Bahan Dasar Media

Dalam pembuatan bahan dasar media, sebelum diberi perlakuan, maka *tailing* kuarsa diberi pupuk NPK 1% bobot, dan kapur 5% bobot. Tanaman yang dipakai dalam penelitian ini adalah tanaman yang diinokulasi dengan mikoriza. Dengan demikian pemberian mikoriza dalam penelitian ini merupakan perlakuan dasar.

b. Pemberian Perlakuan Media

Media dasar tersebut di atas kemudian diberi perlakuan bahan pembenah yang berupa *top soil* dan bahan organik (kompos) dengan kombinasi perlakuan sebagai berikut :

1. Dosis *top soil* adalah : 0%; 10%; dan 20% bobot
2. Dosis bahan organik yang berupa kompos adalah : 0%; 10%; dan 20% bobot

Kombinasi perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Kegiatan selanjutnya yaitu :

1. Masing-masing *polybag* diisi satu kg media, ditempatkan sesuai dengan perlakuan dan diulang sebanyak 50 kali ulangan. Semua *polybag* disiram, lalu ditutup dengan plastik.
2. Penyiraman untuk menjaga kelembaban dilakukan setiap tiga hari sekali (tergantung kondisi kelembaban media). Inkubasi media ini dilakukan se-

- lama sekitar satu bulan. Nilai pH tanah diukur sebelum dan setelah inkubasi.
- Rancangan yang dipakai dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL).
 - Setelah media diinkubasi, dilakukan penyemaian bibit bermikoriza di masing-masing perlakuan dan setiap jalur diberi paranet.
 - Pengamatan pertumbuhan tinggi tanaman dilakukan pada bulan ke 0, 1, 2, dan 3.
 - Data dicatat dan ditabulasi, kemudian dianalisis sesuai dengan rancangan percobaan.

Tabel (Table) 1. Kombinasi perlakuan (*Treatment combination*)

No	Media <i>tailing</i> kuarsa (<i>Quartzitic sandy tailings media</i>)
I ₁	<i>Tailing</i> kuarsa + 0% Bahan organik + 0% <i>Top soil</i>
I ₂	<i>Tailing</i> kuarsa + 0% Bahan organik + 10% <i>Top soil</i>
I ₃	<i>Tailing</i> kuarsa + 0% Bahan organik + 20% <i>Top soil</i>
II ₁	<i>Tailing</i> kuarsa + 10% Bahan organik + 0% <i>Top soil</i>
II ₂	<i>Tailing</i> kuarsa + 10% Bahan organik + 10% <i>Top soil</i>
II ₃	<i>Tailing</i> kuarsa + 10% Bahan organik + 20% <i>Top soil</i>
III ₁	<i>Tailing</i> kuarsa + 20% Bahan organik + 0% <i>Top soil</i>
III ₂	<i>Tailing</i> kuarsa + 20% Bahan organik + 10% <i>Top soil</i>
III ₃	<i>Tailing</i> kuarsa + 20% Bahan organik + 20% <i>Top soil</i>

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengamatan Biofisik Lingkungan

Areal bekas penambangan timah meninggalkan kolong-kolong berupa kolam dan hamparan *tailing* kuarsa dan *overburden*. Tanah bekas tambang timah, umumnya mengandung pasir dan kuarsa yang cukup tinggi, sehingga kesuburan-

nya sangat rendah oleh karena kapasitas sangga (*buffer capacity*) terhadap unsur-unsur hara yang rendah. Rendahnya kapasitas sangga ini disebabkan oleh karena rendahnya kandungan partikel liat dan kandungan bahan organik.

B. Pengamatan Sifat Fisik dan Kimia Tanah

Analisis sifat fisik dan kimia kompos, *top soil*, *tailing* kuarsa disajikan pada Tabel 2.

Nilai pH H₂O kompos menunjukkan nilai 7,9 berarti kompos yang dipakai telah matang dan pemberian kapur pada kompos menyebabkan pH di atas 7. Nilai pH kompos yang sudah matang biasanya mendekati netral (<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:E5RoI9Prc4J:id.wikipedia.org/wiki/Kompos+kandungan+kimia+kompos&cd=1&hl=id&ct=clnk&gl=id&client=firefox-a>). Bahan kompos ini baik digunakan sebagai pupuk. pH *Top soil* dan *tailing* kuarsa termasuk nilai sedang.

Top soil dan *tailing* kuarsa mempunyai nilai pH sekitar netral, oleh karena pH tanah tersebut merupakan hasil keseimbangan kimia dengan air. Semua pH dengan perlakuan KCl menunjukkan nilai pH lebih rendah daripada pH H₂O. Hal ini menunjukkan bahwa muatan bahan tersebut secara umum negatif, termasuk *tailing* kuarsa.

1. Kandungan Bahan Organik

Kandungan bahan organik dalam tanah merupakan salah satu faktor yang berperan dalam menentukan keberhasilan suatu tanaman. Hal ini dikarenakan bahan organik dapat meningkatkan kesuburan kimia, fisika maupun biologi tanah. Penetapan kandungan bahan organik dilakukan berdasarkan jumlah C-organik. Agar kandungan bahan organik dalam tanah tidak menurun seiring dengan waktu akibat proses dekomposisi dan mineralisasi, maka sewaktu pengolahan tanah, penambah-

an bahan organik mutlak harus diberikan. Kandungan bahan organik antara lain sa-

ngat erat berkaitan dengan kapasitas tukar

Tabel (Table) 2. Hasil analisis sifat fisik dan kimia tanah (*Result of physical and chemical soil analyses*)

Unsur (<i>Element</i>)	Kompos (<i>Compost</i>)	<i>Top soil</i>	<i>Tailing</i> kuarsa (<i>Quartzitic sand tailings</i>)
pH (1:1)			
H ₂ O	7,9	5,7	6,5
KCl	-	5,0	5,9
Bahan organik			
C _{org} (%)	38,27	2,41	0,64
N _{total} (%)	1,68	0,16	0,67
C/N ratio	22,8	15,1	9,1
Bray (mg/kg)			
P _{tersedia}	-	12,3	0,4
K _{tersedia}	-	-	-
P Olsen (mg/kg)	-	14,8	0,6
HCl 25%(mg/kg)			
P ₂ O ₅ (tersedia)	1,69	32,4	0,9
K ₂ O	1,58	2,16	0,76
CaO	0,17		
MgO	0,29		
Kation dd (meq/100 grm)			
Ca		2,79	0,58
Mg		2,63	1,26
K		0,81	0,29
Na		0,42	1,37
Jumlah		6,65	3,50
KTK (meq/100 gr)		18,21	6,91
KB (%)		36,5	50,7
Unsur mikro (0,05 N HCl) (ppm)			
Cu	61,7	0,8	0,2
Zn	103,8	6,8	0,6
Mn	61,3	81,4	2,8
Fe	38,9	39,8	0,6

kation (KTK) dan dapat meningkatkan KTK tanah. Tanpa pemberian bahan organik dapat terjadi degradasi kimia, fisik dan biologi tanah yang dapat merusak agregat tanah dan menyebabkan terjadinya pemadatan tanah.

Data C dan N menunjukkan bahwa kompos mempunyai kandungan C dan N yang relatif tinggi dibandingkan dengan bahan-bahan lain. Hal ini karena kandungan utama kompos adalah bahan organik C. *Top soil* dan *tailing* kuarsa mengandung N rendah, sementara kompos mengandung N relatif tinggi. Oleh karena itu pencampuran antar bahan yang kaya N dan yang kurang N akan menghasilkan

media yang cukup baik. C/N ratio semua bahan termasuk rendah. Hal ini menunjukkan bahwa bahan organik dari semua bahan tersebut sudah mencapai keseimbangan dalam dekomposisinya.

2. Phosphor (P)

Unsur phosphor (P) dalam tanah berasal dari bahan organik, pupuk buatan dan mineral-mineral di dalam tanah. Phosphor paling mudah diserap oleh tanaman pada pH sekitar 6-7. Jika tanaman kekurangan P, pembelahan sel pada tanaman terhambat dan pertumbuhannya kerdil (Hardjowigeno, 2003).

Semua bahan, baik kompos, *top soil*, dan *tailing* kuarsa memiliki kandungan P rendah. Oleh karena itu untuk memperbaiki media tanam ini perlu ditambahkan pupuk P.

3. Kalium (K)

Kalium merupakan unsur hara ketiga setelah N dan P yang diserap oleh tanaman dalam bentuk ion K^+ . Kalium tanah terbentuk dari pelapukan batuan dan mineral-mineral yang mengandung kalium. Melalui proses dekomposisi bahan tanaman dan jasad renik, maka K akan larut dan kembali ke tanah. Selanjutnya sebagian besar kalium tanah yang larut akan tercuci atau tererosi dan proses kehilangan ini akan dipercepat lagi oleh serapan tanaman dan jasad renik (Soepardi, 1983). Beberapa tipe tanah mempunyai kandungan K yang melimpah. Kalium dalam tanah ditemukan dalam mineral-mineral yang terlapuk dan melepaskan ion K.

Data hasil analisis tanah menunjukkan bahwa K pada *top soil* termasuk tinggi, sedangkan pada *tailing* kuarsa termasuk rendah. Oleh karena itu penambahan K diperlukan khususnya pada media *tailing* kuarsa.

4. Calcium (Ca^{2+})

Calcium tergolong dalam unsur-unsur mineral esensial sekunder seperti magnesium dan belerang. Ca^{2+} dalam larutan dapat habis karena diserap tanaman, diambil jasad renik, terikat oleh kompleks adsorpsi tanah, mengendap kembali sebagai endapan-endapan sekunder dan tercuci (Leiwakabessy, 1988). Adapun manfaat dari Ca adalah mengaktifkan pembentukan bulu-bulu akar dan biji serta menguatkan batang dan membantu keberhasilan penyerbukan, membantu pemecahan sel, membantu aktivitas beberapa enzim (Soepardi, 1983).

Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa Ca di *top soil* tergolong rendah, sedangkan dalam *tailing* kuarsa tergolong

sangat rendah. Oleh karena itu untuk meningkatkan Ca yang ada dalam bahan tersebut, diperlukan penambahan Ca melalui penambahan kapur.

5. Magnesium (Mg)

Magnesium merupakan unsur pembentuk klorofil. Seperti halnya beberapa hara lainnya, kekurangan Mg mengakibatkan perubahan warna yang khas pada daun. Kadang-kadang pengguguran daun sebelum waktunya merupakan akibat dari kekurangan Mg (Hanafiah, 2005). Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa kandungan Mg pada *top soil* termasuk tinggi sedangkan pada *tailing* kuarsa termasuk sedang.

6. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Salah satu sifat kimia tanah yang terkait erat dengan ketersediaan hara bagi tanaman dan menjadi indikator kesuburan tanah adalah kapasitas tukar kation (KTK) atau *cation exchange capacity* (CEC). Kapasitas tukar kation merupakan jumlah total kation yang dapat dipertukarkan (*exchangeable cation*) pada permukaan koloid yang bermuatan negatif. Satuan hasil pengukuran KTK adalah *milliequivalen* (meq) kation dalam 100 gram tanah atau me kation per 100 g tanah. Kapasitas tukar kation merupakan sifat tanah yang sangat menentukan daya sangga tanah bagi unsur hara terutama kation. Nilai KTK yang rendah akan menyebabkan pemupukan menjadi tidak efisien. Kapasitas ini secara langsung tergantung pada jumlah muatan negatif dari koloid tanah dan sangat ditentukan oleh tipe koloid yang terdapat di dalam tanah. Semakin tinggi KTK tanah, semakin subur tanah tersebut; sebaliknya semakin rendah KTK tanah, maka semakin kurang subur tanahnya (Pratiwi, 2004). Kapasitas tukar kation dapat diketahui dari tekstur tanahnya. Tanah dengan kandungan pasir yang tinggi memiliki KTK yang lebih rendah dibandingkan dengan tanah yang

kandungan liat atau debu yang banyak. *Tailing* kuarsa mempunyai KTK paling rendah yaitu 6,91 jika dibandingkan dengan KTK *top soil* dan kompos. Oleh karena itu perbaikan media tanam dapat dilakukan dengan menambahkan *top soil* dan kompos ke dalam *tailing* kuarsa.

7. Kejenuhan Basa (KB)

Kejenuhan basa (KB) adalah jumlah basa-basa dibagi KTK. Meskipun *tailing* kuarsa memiliki angka KB relatif tinggi, ini tidak berarti mengandung basa-basa yang tinggi. Tingginya KB di *tailing* kuarsa ini karena nilai pembagi memiliki KTK rendah.

8. Unsur Hara Mikro

Tailing kuarsa mengandung bahan/unsur hara mikro rendah karena tidak ada bahan yang melarutkan unsur mikro. Hasil analisis unsur-unsur Zn, Mn, dan Cu yang ada cukup dapat ditoleransi oleh tanaman kehutanan.

9. Tekstur

Tekstur tanah menunjukkan kasar atau halusnya suatu tanah. Tekstur merupakan perbandingan relatif pasir, debu dan liat atau kelompok partikel dengan ukuran lebih kecil dari kerikil. Tekstur tanah berhubungan dengan permeabilitas, daya tahan memegang air, aerasi dan KTK serta kesuburan tanah.

Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa tekstur *top soil* termasuk *sandy loam* sedangkan *tailing* kuarsa memiliki tekstur *sand*. Tanah dengan tekstur pasir (*sand*) memiliki permeabilitas tinggi, daya menahan air dan KTK rendah; tanah bertekstur lempung (*clay*) mempunyai permeabilitas rendah, sedangkan kemampuan menahan air dan KTK relatif tinggi dibandingkan tanah bertekstur pasir (*sand*).

C. Percobaan Pemanfaatan *Tailing* Kuarsa

Sebelum diinkubasi, pH media diukur untuk mengetahui ada/tidaknya perubahan. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3. Bibit yang akan diperlakukan dalam pembibitannya, benihnya diinokulasi dengan mikoriza.

Hasil pengukuran pH sebelum diinkubasi memberikan nilai berkisar antara 7,1 sampai 8,4. Hal ini menunjukkan bahwa media semai yang dipersiapkan mempunyai pH netral sampai agak basa. Hasil pengukuran pH setelah media semai diinkubasi selama enam minggu, menunjukkan terjadinya penurunan pH. Hal ini terjadi karena sebagian kapur tercuci sehingga menyebabkan pH menurun.

D. Pertumbuhan Tanaman

1. *Eucalyptus urophylla*

Data pertumbuhan tinggi rata-rata tanaman *Eucalyptus urophylla* disajikan pada Tabel 4, Gambar 1, dan Gambar 2.

Dari Tabel 4, Gambar 1, dan Gambar 2 terlihat bahwa terdapat kecenderungan pada perlakuan KIII₃, baik pada umur 1 bulan, 2 bulan maupun 3 bulan menunjukkan pertumbuhan yang paling bagus dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil analisis varian menggunakan uji F terdapat perbedaan tinggi, baik pada umur 1 bulan, 2 bulan maupun 3 bulan dan analisis dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) seperti disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada umur satu bulan, pemberian perlakuan KIII₁ dan KIII₂ tidak berbeda nyata, demikian juga pada bulan ketiga pada perlakuan KII₃ dan KIII₁. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian KIII₁ pada bulan pertama memberikan pertumbuhan yang cukup efektif. Demikian juga pada bulan ketiga pemberian perlakuan KII₃ cukup efektif dibandingkan dengan KIII₁. Namun demikian, dari uji dan pengamatan visual, ternyata dari keseluruhan perlakuan pada bulan pertama sampai bulan ketiga, perlakuan KIII₃ merupakan perlakuan

an yang memberikan pertumbuhan terbaik. Dengan demikian penambahan bahan organik dan *top soil* masing-masing dengan dosis 20% pada *tailing* kuarsa,

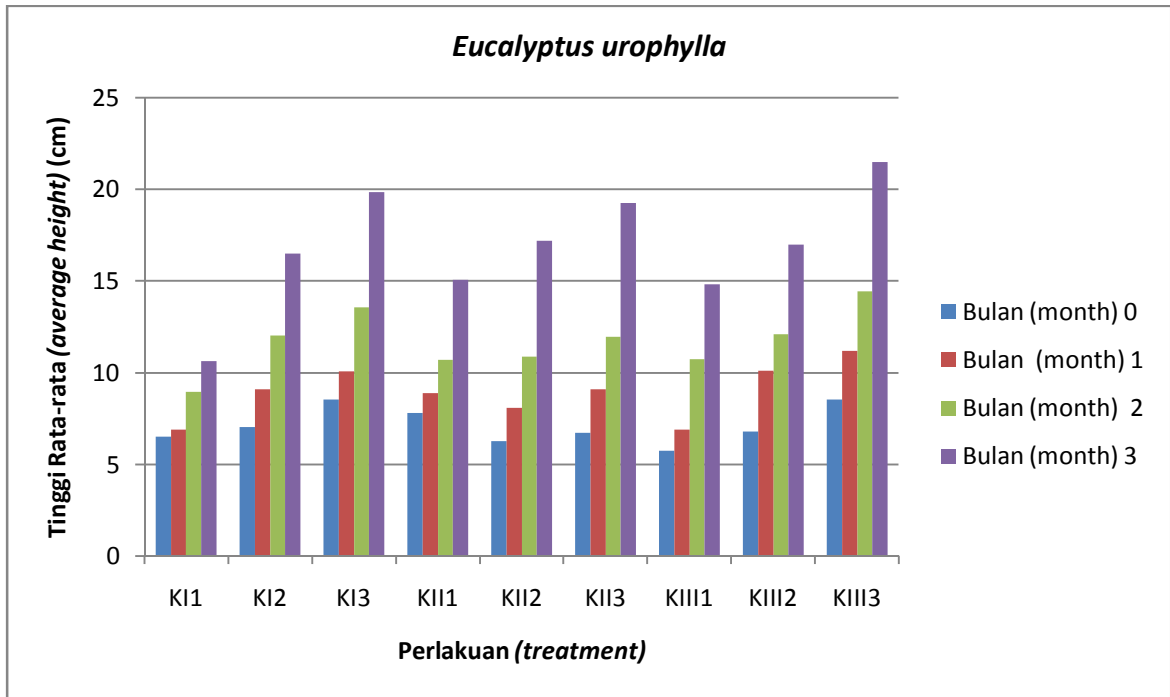
memberikan pertumbuhan terbagus di antara perlakuan lainnya.

Tabel (Table) 3. pH Media sebelum dan setelah diinkubasi (*pH of Media before and after incubation*)

No.	Media (<i>Media</i>)	pH (1:1)			
		H ₂ O		KCl	
		Sebelum (<i>Before</i>)	Setelah (<i>After</i>)	Sebelum (<i>Before</i>)	Setelah (<i>After</i>)
1.	KI ₁	7,7	7,5	7,4	7,3
2.	KI ₂	8,3	7,1	8,1	6,8
3.	KI ₃	8,4	7,2	8,3	6,8
4.	KII ₁	8,3	7,8	8,1	7,4
5.	KII ₂	8,4	7,4	8,2	7,0
6.	KII ₃	8,3	7,6	8,1	7,3
7.	KIII ₁	8,2	8,5	7,9	8,0
8.	KIII ₂	8,4	7,6	8,2	7,1
9.	KIII ₃	7,4	7,9	7,1	7,4

Tabel (Table) 4. Tinggi rata-rata *Eucalyptus urophylla* (*Average height of Eucalyptus urophylla*) (cm)

Perlakuan (<i>Treatment</i>)	Bulan ke (<i>Month</i>)			
	0	1	2	3
KI ₁	6,54	6,90	8,99	10,64
KI ₂	7,05	9,10	12,06	16,53
KI ₃	8,54	10,10	13,58	19,88
KII ₁	7,81	8,90	10,71	15,07
KII ₂	6,30	8,10	10,89	17,21
KII ₃	6,74	9,11	11,99	19,26
KIII ₁	5,76	9,60	10,74	14,84
KIII ₂	6,81	10,11	12,12	17,00
KIII ₃	8,57	11,20	14,47	21,50



Gambar (Figure) 1. Tinggi rata-rata tanaman *Eucalyptus urophylla* umur 0-3 bulan (Average height of *Eucalyptus urophylla* at 0-3 month age)



Gambar (Figure) 2. Kondisi *Eucalyptus urophylla* pada perlakuan III umur tiga bulan (Performance of *Eucalyptus urophylla* in treatment III at three month age)

Tabel (Table) 5. Uji beda nyata terkecil untuk tinggi *Eucalyptus urophylla* umur 0-3 bulan (*Least significant difference of Eucalyptus urophylla height at 0-3 month*)

Perlakuan (<i>Treatment</i>)	Bulan kesatu (<i>First month</i>)	Bulan kedua (<i>Second month</i>)	Bulan ketiga (<i>Third month</i>)
KI ₁	6,90 a	8,99 a	10,64 l
KI ₂	9,10 b	12,06 b	16, 53 b
KI ₃	10,10 c	13,58 c	19,88 c
KII ₁	8,90 bcd	10,71 bcd	15,07 bcd
KII ₂	8,10 bcde	10,89 bcde	17,21 bce
KII ₃	9,11 bcdf	11,99 bcf	19,26 cf
KIII ₁	9,60 bcdg	10,74 bcdefg	14,84 bcdef
KIII ₂	10,11 chg	12.12 bcfh	17,00 bceg
KIII ₃	11.20 i	14,47 i	21,50 h

Keterangan (*Remark*): Angka rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata (*Average values followed by different letter indicate significant difference*)

2. *Anthocephalus cadamba*

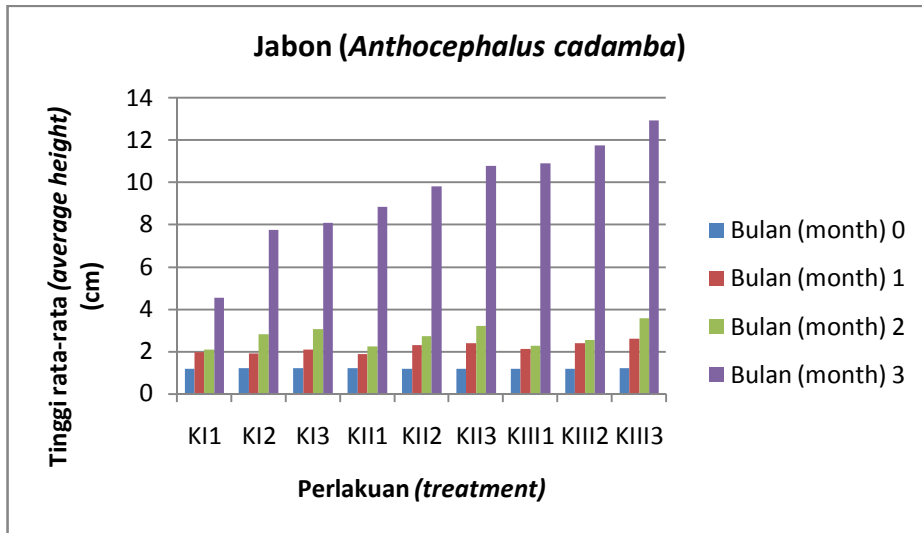
Data tinggi rata-rata jabon (*Anthocephalus cadamba*) disajikan pada Tabel 6, Gambar 3, dan Gambar 4.

Dari Tabel 6, Gambar 3, dan Gambar 4 terlihat bahwa terdapat kecenderungan pada perlakuan KIII₃, baik pada umur 1 bulan, 2 bulan maupun 3 bulan menun-

unjukkan pertumbuhan yang paling bagus dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil analisis varian menggunakan uji F terdapat perbedaan tinggi, baik pada umur 2 bulan maupun 3 bulan (Tabel 3 dan Tabel 4) dan analisis dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) seperti disajikan pada Tabel 7. Pada bulan

Tabel (Table) 6. Tinggi rata-rata jabon (*Anthocephalus cadamba*) (*Average height of jabon/Anthocephalus cadamba*) (cm)

Perlakuan (<i>Treatment</i>)	Bulan ke (<i>Month</i>)			
	0	1	2	3
KI ₁	1,19	1,98	2,10	4,54
KI ₂	1,20	1,90	2,81	7,77
KI ₃	1,21	2,10	3,06	8,10
KII ₁	1,20	1,89	2,24	8,85
KII ₂	1,17	2,30	2,72	9,81
KII ₃	1,18	2,40	3,21	10,79
KIII ₁	1,17	2,11	2,27	10,90
KIII ₂	1,19	2,40	2,56	11,75
KIII ₃	1,21	2,60	3,59	12,95



Gambar (Figure) 3. Tinggi rata-rata jabon (*Anthocephalus cadamba*) pada umur 0-3 bulan (*Average height of jabon/Anthocephalus cadamba at 0-3 month age*)



Gambar (Figure) 4. Kondisi *Anthocephalus cadamba* pada perlakuan III umur tiga bulan (*Performance of Anthocephalus cadamba in treatment III at three month age*)

Tabel (Table) 7. Uji beda nyata terkecil untuk tinggi *Anthocephalus cadamba* umur 0-3 bulan (*Least significant difference of Anthocephalus cadamba height at 0-3 month*)

Perlakuan (Treatment)	Bulan kesatu (Second month)	Bulan ketiga (Third month)
KI ₁	2,10 a	4,54 a
KI ₂	2,81 b	7,77 b
KI ₃	3,06 c	8,10 c
KII ₁	2,24 bcd	8,85 d
KII ₂	2,72 bcde	9,81 e
KII ₃	3,21 f	10,79 f
KIII ₁	2,27 bcdefg	10,90 fg

KIII ₂	2,56 bcefh	11,75 h
KIII ₃	3,59 i	12,95 i

Keterangan (Remark) :

Angka rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata (*Average values followed by different letter indicate significant difference*)

kedua pemberian perlakuan KIII₃ berbeda dengan perlakuan lainnya dan memberikan pertumbuhan terbaik, demikian pula pada bulan ketiga. Secara visual pemberian perlakuan KIII₃ memberikan

pertumbuhan tinggi terbaik. Dengan demikian penambahan bahan organik dan *top soil* masing-masing dengan dosis 20% pada *tailing* kuarsa, memberikan pertumbuhan terbagus di antara perlakuan lainnya.

Bahan organik dapat meningkatkan kesuburan, baik fisik, kimia maupun biologi tanah. Dengan penambahan bahan organik di dalam media tersebut, maka tanah menjadi lebih bagus strukturnya, daya simpan air meningkat dan KTK tanah juga meningkat. Dengan meningkatnya KTK tanah maka daya sangga (*buffer capacity*) terhadap unsur-unsur hara meningkat. Di samping itu diversitas mikro-organisme di dalam tanah juga meningkat, sehingga dapat membantu proses pelapukan bahan organik di dalam media tersebut. Di samping itu pemberian *top soil* dalam media sangat bermanfaat, karena di dalam *top soil* kandungan unsur-unsur hara relatif masih tinggi dibandingkan dengan lapisan tanah di bawahnya. Dengan demikian pemberian bahan organik (kompos) dan *top soil* dapat meningkatkan kesuburan tanah, sehingga pertumbuhan tanaman akan menjadi lebih bagus.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Lahan bekas penambangan timah meninggalkan tapak-tapak berupa hamparan *tailing* dan *overburden* serta kolong-kolong kolam.
2. Secara umum tingkat kesuburan tanah dan *tailing* bekas tambang sangat rendah akibat hilangnya lapisan atas tanah (*top soil*), tercuci dan hanyutnya unsur-unsur hara serta terjadinya perubahan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

3. *Tailing* pada tambang timah menghasilkan pasir kuarsa yang cukup tinggi sehingga kesuburannya sangat rendah karena kapasitas sangga (*buffer capacity*) yang sangat rendah.
4. Jenis tanaman *Eucalyptus urophilla* dan *Anthocephalus cadamba* dapat tumbuh dalam media *tailing* bekas tambang timah yang terdiri dari pasir kuarsa, yang diberi *top soil* dan bahan organik masing-masing 20% bobot, NPK 1% bobot, dan kapur 5% bobot. Kondisi media ini memberikan pertumbuhan lebih bagus dibandingkan dengan dosis yang lebih rendah.

B. Saran

Disarankan agar rehabilitasi lahan bekas tambang timah dilakukan dengan berbagai aplikasi perlakuan, baik penambahan bahan organik, pupuk dasar, tanah berstruktur liat maupun bahan pembenah (*amandement*) tanah lainnya. Perlakuan dilakukan secara bertahap dan kontiniu.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2007, Mei 15). Berita resmi statistik No.27/05/Th. X. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Djakamihardja, A.S., & Noviard, R. (2010, January 30). Rehabilitasi lahan paska tambang timah di Kabupaten Bangka Barat : Alternatif pemanfaatan sampah organik. <http://dSPACE.lipi.go.id/space/handle/123456789/450>.
- Hanafiah, K. A. (2005). *Dasar-dasar ilmu tanah* (p.360). Divisi Buku Perguruan Tinggi. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Hardjowigeno, S. (1992). *Ilmu tanah* (3th ed.), p.233. Jakarta: PT. Mediyatama Sarana Perkasa.
- Herlina. (2004). Melongok aktivitas pertambangan batu bara di Tabalong, reklamasi 100 persen mustahil.

- Banjarmasin Post: 24 Maret 2004, Banjarmasin.
- Leiwakabessy, F.M. (1988). *Kesuburan tanah* (Diktat Kuliah Kesuburan Tanah). Bogor : Departemen Ilmu-ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Lembaga Penelitian Tanah. (1966). *Peta tanah tinjau Bangka dan Belitung*. Bogor: Lembaga Penelitian Tanah.
- Pratiwi. (2004). Karakteristik lahan habitat ulin (*Eusideroxylon zwageri* T. et B.) di hutan alam Sungai Bakul - Sungai Musi Sumatera Selatan. *Agricultural Scientific Journal*, X(1), 25-30.
- Pusat Kajian Rehabilitasi Lahan. (2006). *Rehabilitas lahan bekas tambang menuju pemanfaatan lahan yang berkelanjutan*. Yogyakarta: Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Mada.
- Rahmawaty, (2002). *Restorasi lahan bekas tambang berdasarkan kaidah ekologi*. Medan: Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Schmidt, F.H., & Ferguson, J.H.A. (1951). *Rainfall based on wet and dry period ratios for Indonesia with Western New Guinea* (Verhand 42). Jakarta: Djawatan Meteorologi dan Geofisika, Kementerian Perhubungan.
- Soepardi, G. (1983). *Sifat dan ciri tanah*. Bogor : Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Wikipedia. (2012, January 3). *Pulau Bangka iklim dan cuaca*. Retrieved from: http://id.wikipedia.org/wiki/Pulau_Bangka#Iklim_dan_Cuaca.
- Wikipedia. (2012, January 3). *Kompos*. Retrieved from: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:E5RoI9Prc4J:id.wikipedia.org/wiki/Kompos+kandungan+kimia+kompos&cd=1&hl=id&ct=clnk&gl=id&client=firefox-a>
- Yani, M. (2005, Desember 22). Reklamasi lahan bekas tambang dengan penanaman jarak pagar. *Seminar Nasional Pengembangan Jarak Pagar (Jatropha curcas Linn.) untuk Biodiesel dan Minyak Bakar*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.