

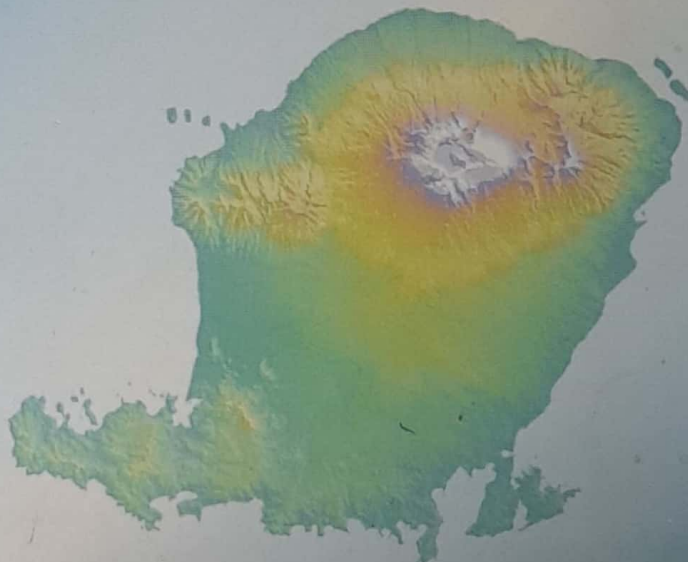
ISBN : 978-602-18848-0-5

Prosiding

KONFERENSI DAN SEMINAR NASIONAL
BADAN KERJASAMA PUSAT STUDI
LINGKUNGAN HIDUP INDONESIA (BKPSL) KE - 21

**Penguatan Peran PSL dalam Perlindungan
dan Pengelolaan Lingkungan Hidup**

Mataram, 13 - 15 September 2012



Kerjasama

**Badan Kerjasama
Pusat Studi Lingkungan Hidup Indonesia**



dengan



**Pusat Penelitian Lingkungan Hidup
Universitas Mataram**

031	Karakteristik Habitat , Populasi Dan Pemataan Sarang Burung Gosong (<i>Megapodius Reinwardt</i>) Sebagai Dasar Konrsvasi Dan Obyek Ekowisata Di Pulau Moyo M. Yamin dan Padusung - Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Mataram	293
032	Pemanfaatan Pupuk Organik Dan Hayati Ganda (MVA& BPF-Indigenus) Dalam Peningkatan Serapan Hara N,P,K Dan Hasil Kacang Tanah di Lahan Kering Lolita Endang S dan Bambang Hari Kusumo - Fakultas Pertanian Universitas Mataram	304
033	Mitigasi Karakteristik Lahan Rawan Longsor Daerah Aliran Sungai (DAS) Lab Kabupaten Kepulauan Sula Zetty E. Tamod, Bobby Polii , - Peneliti PPLH SDA Universitas Sam Ratulangi Manado, Abdi Umagapi - DISHUTBUN Kabupaten Kepulauan Sula Malut	314
034	Fitoremediasi Logam Berat Pb dan Zn Pada Tanah Tailing Tambang Emas Menggunakan Tanaman Senduduk (<i>Melastoma</i> sp.) Melati Ferianita Fachrul, Diana Hendrawan, dan Astri Nugroho - Jurusan Teknik Lingkungan - FALTL - Universitas Trisakti , Qurrotu 'Aini Besila - Jurusan Arsitektur Lansekap – FALTL - Universitas Trisakti Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, Lembaga Penelitian - Universitas Trisakti	327
035	Peran Lingkungan Terhadap Keberlanjutan Sistem Produksi Padi Sawah Mendukung Swasembada Beras Di Nusa Tenggara Barat Moh. Nazam, Ahmad Suriadi dan Muji Rahayu .- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) NTB	338
036	Evaluasi Kerusakan Lahan Akibat Produksi Biomasa Tanaman Tembakau Di NTB (Studi Kasus: Kecamatan Sikur) Ahmad Suriadi, Moh. Nazam dan Muji Rahayu - Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) NTB	348
037	Upaya Mengurangi Penggunaan Pestisida dengan Perakitan Tanaman Kedelai Tahan <i>Cowpea Mild Mottle Virus</i> (CPMMV) Siti Zubaidah - PLH Universitas Negeri Malang	358
038	Kajian Kebijakan Perencanaan Sistem Pengendalian Sumber Daya Kelautan Andjar Astuti, Aliudin, dan Setyawan Sariyoga - LPPM Universitas Sultan Ageng Tirtayasa	370
039	Air Minum Dari Air Laut Mengapa Tidak? Muharto - Jurusan Teknik Kimia ITS Surabaya.	380
040	Model Alokasi Sumberdaya Air Optimal Antar Sektor Pengguna Di Pulau Lombok: Pendekatan Model Optimasi Dinamik Halimatus Sa'diyah - Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian UNRAM	386
041	Perburuan Rente, Hambatan Serius bagi Ekonomi Hijau: Kasus Industri Gula Indonesia Anas Zaini - PS Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Mataram	399

Fitoremediasi Logam Berat Pb dan Zn Pada Tanah Tailing Tambang Emas Menggunakan Tanaman Senduduk (*Melastoma sp.*)

Melati Ferianita Fachrul¹, Diana Hendrawan¹, Qurrotu 'Aini Besila², Astri Nugroho¹

¹Jurusan Teknik Lingkungan - FALTL - Universitas Trisakti

²Jurusan Arsitektur Lansekap – FALTL - Universitas Trisakti

Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, Lembaga Penelitian - Universitas Trisakti

Jl. Kyai Tapa No. 1 Grogol, Jakarta 11440

melati@trisakti.ac.id

Abstrak

Penambangan emas meninggalkan limbah berupa tanah bekas penambangan (rock-dump) dan tanah bekas pengolahan (tailing). Sifat-sifat tailing tersebut berpotensi menurunkan tingkat kesuburan tanah dan menyebabkan keracunan bagi tanaman sehingga sulit bagi tanaman untuk tumbuh. Rehabilitasi lahan pasca tambang dengan melakukan revegetasi menjadi kegiatan yang mutlak dilakukan pada lahan bekas penambangan yang berposisi strategis. Beberapa karakter yang biasa terdapat pada tailing diantaranya, yaitu mengandung logam seperti Pb, Zn, dan Fe dengan konsentrasi yang sangat tinggi, rendahnya kandungan hara esensial, KTK (kapasitas tukar kation) rendah, kandungan bahan organik dan aktivitas mikroorganisme juga rendah. Tailing juga berpotensi menurunkan tingkat kesuburan tanah dan menyebabkan keracunan bagi tanaman, sehingga sulit bagi tanaman untuk tumbuh. Upaya perbaikan kondisi pada lahan tailing yang banyak mengandung logam berat dapat dilakukan dengan memanfaatkan peranan tumbuhan untuk menyerap, mendegradasi, mentransformasi dan mengimobilisasi bahan pencemar, baik itu logam berat maupun senyawa organik. Mengingat akan kekayaan hayati tumbuhan Indonesia yang besar serta ditunjang oleh iklim yang hangat sepanjang tahun, tentunya sumbangan tumbuhan untuk mengendalikan pencemaran perlu dikaji dan akhirnya dapat diterapkan bila teknologinya ternyata menguntungkan. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa biomassa berat kering tanaman Senduduk (*Melastoma sp.*) yang ditanam selama 24 minggu pada tanah tailing yang mengandung logam berat Pb dan Zn mampu menyerap Zn dan Pb pada media tanah terkontaminasi masing-masing sebesar 45,33% dan 7,62%.

Kata Kunci : *Fitoremediasi, Logam Berat Pb Dan Zn, Tanah Tailing Tambang Emas, Senduduk (Melastoma sp.)*

Latar Belakang

Penambangan emas meninggalkan limbah berupa tanah bekas penambangan (rock-dump) dan tanah bekas pengolahan (tailing). Sifat-sifat tailing tersebut berpotensi menurunkan tingkat kesuburan tanah dan menyebabkan keracunan bagi tanaman sehingga sulit bagi tanaman untuk tumbuh. Rehabilitasi lahan pasca tambang dengan melakukan revegetasi menjadi kegiatan yang mutlak dilakukan pada lahan bekas penambangan yang berposisi strategis.

Revegetasi menjadi kegiatan yang mutlak dilakukan pada lahan bekas penambangan, namun seringkali upaya revegetasi menghadapi kendala yang cukup berat sebagai akibat dari karakter lahan yang ekstrim. Untuk meningkatkan keberhasilan revegetasi pada lahan yang didominasi tailing, maka perbaikan kembali kondisi/kualitas tanah pasca tambang sangat mutlak diperlukan. Demikian pula dibutuhkan jenis tanaman yang mampu beradaptasi dalam upaya-upaya perbaikan seperti membangun kembali sifat fisik dan kimia tanahnya, meningkatkan aktivitas mikroba tanah dan membangun kembali siklus nutrisinya.

Pada kegiatan pertambangan dan pengelolaan akan meninggalkan limbah berupa tanah bekas penambangan (rock-dump) dan tanah bekas pengolahan (tailing). Tailing merupakan salah satu bentuk limbah yang dihasilkan dalam jumlah banyak pada kegiatan pertambangan emas dapat menghasilkan tailing dalam volume yang cukup besar.

Beberapa karakter yang biasa terdapat pada tailing diantaranya, yaitu mengandung logam seperti Pb, Zn, dan Fe dengan konsentrasi yang sangat tinggi, rendahnya kandungan hara esensial, KTK (kapasitas tukar kation) rendah, kandungan bahan organik dan aktivitas mikroorganisme juga rendah. Tailing juga berpotensi menurunkan tingkat kesuburan tanah dan menyebabkan keracunan bagi tanaman, sehingga sulit bagi tanaman untuk tumbuh.

Upaya perbaikan kondisi pada lahan tailing yang banyak mengandung logam berat dapat dilakukan dengan memanfaatkan peranan tumbuhan untuk menyerap, mendegradasi, mentransformasi dan memobilisasi bahan pencemar, baik itu logam berat maupun senyawa organik. Mengingat akan kekayaan hayati tumbuhan Indonesia yang besar serta ditunjang oleh iklim yang hangat sepanjang tahun, tentunya sumbangan tumbuhan untuk mengendalikan pencemaran perlu dikaji dan akhirnya dapat diterapkan bila teknologinya ternyata menguntungkan.

Tindakan pemulihan (remediasi) perlu dilakukan agar lahan yang tercemar dapat digunakan kembali untuk berbagai kegiatan secara aman. Di samping teknik remediasi yang biasa digunakan yang berbasis pada rekayasa fisik dan kimia, pada satu atau dua dasawarsa terakhir ini perhatian peneliti dan perusahaan komersial serta industri terhadap penggunaan tumbuhan sebagai agensia pembersih lingkungan tercemar telah meningkat. Teknik remediasi dengan menggunakan tumbuhan dikenal dengan istilah Fitoremediasi.

Penelitian mengenai penghilangan logam berat pada tanah tailing dengan teknik fitoremediasi ini akan dilakukan terhadap tanaman Senduduk (*Melastoma* sp.) sebagai fitoremediasi. Dasar pemilihan tanaman *Melastoma* sp. ini karena tanaman tersebut merupakan tumbuhan pionir (perintis) pada areal pertambangan yang mempunyai beberapa sifat sebagai tumbuhan yang dipersyaratkan sebagai tanaman fitoremediasi yang seperti disebutkan diatas. Selain itu, penelitian dengan menggunakan tanaman ini sebagai fitoremediasi belum pernah dilakukan, sehingga hasil penelitian ini diharapkan menjadi pemicu pemanfaatan tanaman pionir pada areal penambangan emas selain sebagai pemulih kondisi tanah tailing juga sebagai tanaman hias yang mempunyai nilai estetika karena tanaman ini pun sudah didomestikasi.

Tujuan Penelitian

Tujuan akhir yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kondisi pertumbuhan tanaman *Melastoma* yang ditanam pada media tailing + top soil dan tailing dengan indikator morfologi *Melastoma* sp.
2. Mengetahui konsentrasi logam berat Pb, Zn pada tanah tailing dan tanah top soil
3. Mengetahui konsentrasi logam berat pada tanaman *Melastoma* sp. yang ditanam pada tanah tailing +top soil dan tanaman *Melastoma* sp. yang ditanam pada tanah tailing.

Metode Penelitian

Tahapan Penelitian Telah Dilakukan

Tahapan penelitian yang dilakukan seperti terlihat pada Gambar 1. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan pekerjaan, pada tahap 1 pekerjaan yang telah dilakukan adalah mengidentifikasi karakteristik tanah dan melakukan pembibitan tanaman yang akan digunakan sebagai fitoremediasi adalah tanaman dengan generasi F1.

Penelitian Tahap 2, penyiapan perlakuan penggunaan media tanaman yang sebelumnya dilakukan uji laboratorium karakteristik tanah media (top soil dan tailing). Penanaman tanaman uji pada media yang telah disiapkan dan selanjutnya menunggu proses fitoremediasi berlangsung.

Penelitian Tahap 3 (Akhir), penyiapan tanaman dan tanah untuk dilakukan analisis di Laboratorium. Tanaman dibersihkan dari tanah dicuci bersih dihilangkan dari tanah medianya, kemudian diekstraksi. Tanah diekstraksi dan selanjutnya siap untuk diperiksa kandungan logam beratnya dengan menggunakan AAS. Demikian pula dilakukan pengamatan pertumbuhan tanaman *Sesuvium* (*Melastoma* sp) yaitu tinggi tanaman, jumlah daun.

Persiapan Perlakuan

Perlakuan media uji dilaksanakan dengan 2 perlakuan yaitu top soil (100%) (Gambar 2) dan campuran antara top soil (10%) + tailing (90%) (Gambar 3). Setelah media siap maka dilakukan penanaman tanaman uji yaitu tanaman yang telah berumur 16 minggu (4 bulan) yang mempunyai morfologi yang seragam dengan tujuan agar bias dari perlakuan tidak terlalu besar. Hasil identifikasi tanaman semai maka diperoleh tanaman yang mempunyai morfologi baik adalah yang mempunyai tinggi rata-rata 30 cm, kemudian dipindahkan ke dalam media tanaman yang telah disiapkan dengan perlakuan sebagai berikut:

Penelitian Tahap Akhir

- Pada tahap ini dilakukan persiapan tanaman *Melastoma* sp. yang telah berumur 24 minggu untuk diukur konsentrasi logam beratnya yang terkandung didalam tanaman secara bioassay (tanpa memisahkan tanaman dari akar, batang, daun). Pengukuran konsentrasi logam berat dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Tanah dengan menggunakan AAS.
- Persiapan yang dilakukan adalah memisahkan antara tanaman dan tanah, kemudian tanaman dicuci bersih, selanjutnya diekstrak dan siap diukur konsentrasi logam berat yang terkandung didalamnya. Sedangkan untuk mengetahui logam berat pada tanah (top soil+tailing dan top soil), tanah diekstrak kemudian siap dilakukan pengujian konsentrasi logam berat yang terkandung didalamnya.

Hasil Dan Diskusi

Karakteristik Tanah Sebagai Media Tanam

Hasil analisis tanah yang akan digunakan sebagai media tanaman uji dilakukan terhadap tanah top soil dan tanah tailing. Pada Tabel 1. memperlihatkan bahwa unsur-unsur dalam topsoil dapat berfungsi sebagai lingkungan yang cocok bagi terjadinya pelapukan bahan-bahan organik ditandai dengan tingginya kandungan liat, unsur C, N dan kemampuan tukar kation.

Keberadaan N dan P yang sesuai dalam topsoil mempermudah tanaman dalam menyerap unsur tersebut. Nilai C/N merupakan hasil perbandingan antara karbohidrat dan nitrogen. Nilai ideal N/P adalah 12. Sedangkan KTK menggambarkan banyaknya kation yang dapat diserap oleh tanah per satuan berat tanah. Kation adalah ion bermuatan positif seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , NH_4^+ , H^+ , Al^{3+} dan sebagainya. Di dalam tanah kation-kation tersebut terlarut didalam air tanah atau diserap oleh koloid-koloid tanah. Semakin besar nilai KTK, semakin baik penyerapan kation oleh tanah. Sifat fisik dan kimia tanah tersebut dapat digunakan sesuai dengan kemampuan yang dibebankan kepadanya. Jadi pencampuran topsoil pada tailing dapat dilakukan untuk mendukung kehidupan tanaman.

Karakteristik tailing memperlihatkan nilai bahan organik dan KTK yang rendah dengan kandungan logam berat seperti Zn dan Pb yang tinggi. Rendahnya bahan organik dan KTK memperlihatkan bahwa tailing bukan merupakan media yang baik untuk mendukung kehidupan tanaman. Sedangkan keberadaan logam berat dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Pertumbuhan Tanaman

Hasil pengamatan setelah tanaman berumur 24 minggu (Gambar 4), terlihat bahwa tanaman yang ditanam pada media top soil mempunyai pertumbuhan tanaman yang sangat pesat sedangkan yang ditanam pada media campuran (top soil dan tailing) mempunyai pertumbuhan tanaman yang sangat lambat seperti terlihat dalam Tabel 2.

Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa kondisi tailing walaupun ditambahkan dengan top soil tidak dapat mendukung kehidupan tanaman *Melastoma sp* dengan baik, oleh karena itu dalam melakukan rehabilitasi lahan pasca tambang terutama pada deposit tailing perlu dilakukan perlakuan awal yaitu melakukan pembenahan tanah dengan memberi nutrisi terutama kandungan organik agar nutrisi bagi tanaman tercukupi, Sedangkan pada tanah top soil yang mempunyai kandungan organik yang cukup bagi tanaman dapat mendukung kehidupan tanaman sehingga pertumbuhan tanaman terlihat lebih baik dibandingkan tanaman yang ditanam pada media dominan tailing.

Demikian pula dengan biomassa tanaman, pada tanaman *Senduduk* berumur 24 minggu terlihat kondisi yang berbeda, dimana tanaman yang ditanam pada media top soil mempunyai biomassa yang lebih besar dari pada tanaman yang ditanam pada media tailing+top soil, kondisi ini sejalan dengan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun.

Karakteristiki Media Tanah sebagai Media Tanam

Analisis campuran topsoil dan tailing dilakukan untuk mengetahui kondisi pertumbuhan tanaman. Hasil analisis campuran topsoil dan tailing serta topsoil seperti tertera pada Tabel 3.

Pada Gambar 5. terlihat bahwa KTK pada topsoil lebih tinggi dari pada campuran antara topsoil dan tailing. Semakin besar nilai KTK, semakin tinggi kation yang dapat diserap oleh tanah per satuan berat tanah. Hal ini mempengaruhi tingkat kegemburan tanah dimana pada media campuran mempunyai kandungan liat 18,8% dan topsoil mempunyai kandungan 52,6%. Sementara itu, tingginya kandungan Ca dalam campuran mengakibatkan terbentuknya lapisan calcium dalam tanah yang menyebabkan terhambatnya masuknya air dalam media tanam yang akhirnya dapat mengurangi masuknya oksigen dalam tanah. Bahan organik seperti C, N dan P berfungsi sebagai nutrisi bagi tanaman dimana jumlah bahan organik dalam media campuran lebih kecil daripada topsoil. Dengan demikian, tinggi tanaman dan jumlah daun pada tanaman yang ditanam dengan menggunakan media campuran topsoil dan tailing lebih kecil 30% daripada tanaman yang ditanam dengan menggunakan topsoil.

Konsentrasi Logam Berat pada Tanah

Hasil analisis laboratorium terhadap tanah media tanam terlihat pada Tabel 4. Konsentrasi logam berat yang berada pada tanah awal sebelum ditanamai tanaman *Senduduk* terlihat mempunyai nilai yang lebih besar dari pada tanah yang telah ditanamai tanaman *Senduduk* baik pada top soil maupun pada tailing+top soil. Hal ini dapat disebabkan adanya pengurangan konsentrasi logam tersebut akibat adanya penyerapan oleh tanaman tersebut, kecuali pada nilai rata-rata konsentrasi logam berat Zn di top soil, hal ini disebabkan kemungkinan adanya kontaminasi logam berat Zn dari lingkungan sekitarnya

Akumulasi Logam Berat pada Tanaman

Penyerapan dan akumulasi logam berat oleh tanaman dapat dibagi menjadi tiga proses yang sinambung, yaitu penyerapan logam oleh akar, translokasi logam dari akar ke bagian tumbuhan lain, dan lokalisasi logam pada bagian sel tertentu untuk menjaga agar tidak menghambat metabolisme tumbuhan tersebut (Priyanto dan Priyatno, 2007). Penyerapan oleh akar, telah diketahui, bahwa agar tumbuhan dapat menyerap logam maka logam harus dibawa ke dalam larutan di sekitar akar (rizosfer) dengan beberapa cara bergantung pada spesies tumbuhannya. Analisis akumulasi logam Zn dan Pb dalam tanaman *Senduduk* (*Melastoma* sp) dilakukan terhadap biomassa (akar, batang dan daun) tanaman. Hasil analisis logam berat pada tanaman terhadap berat kering terlihat seperti pada Tabel 5.

Penyerapan logam berat Zn dan Pb oleh tanaman *Senduduk* berumur 24 minggu terbesar terjadi pada tanaman yang ditanam pada media Tailing + topsoil yaitu masing-masing sebesar 45,33% dan 7,62%. Sedangkan penyerapan logam berat Zn dan Pb pada tanaman *Senduduk* yang ditanam pada tanah top soil masing- 0,20 dan 7,62%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa tanaman *Senduduk* walaupun memiliki pertumbuhan yang kurang baik tetapi masih mampu menyerap logam berat dengan cukup efisien terhadap berat biomasanya.

Sedangkan tanaman pada top soil yang cukup subur mempunyai biomassa yang lebih besar, hal menunjukkan bahwa translokasi dan akumulasi merupakan mekanisme penyerapan oleh tanaman ketika mengambil logam, ditinjau dari mekanisme penyerapan. Penyerapan tersebut dapat diartikan bahwa kemampuan tanaman dalam lokalisasi logam pada sel dan jaringan sebagai upaya untuk mencegah keracunan logam terhadap sel dengan menimbun logam di dalam organ tertentu seperti di akar dan dilanjutkan translokasi logam dari akar ke organ lain, yaitu batang dan daun (Priyanto & Prayitno, 2002).

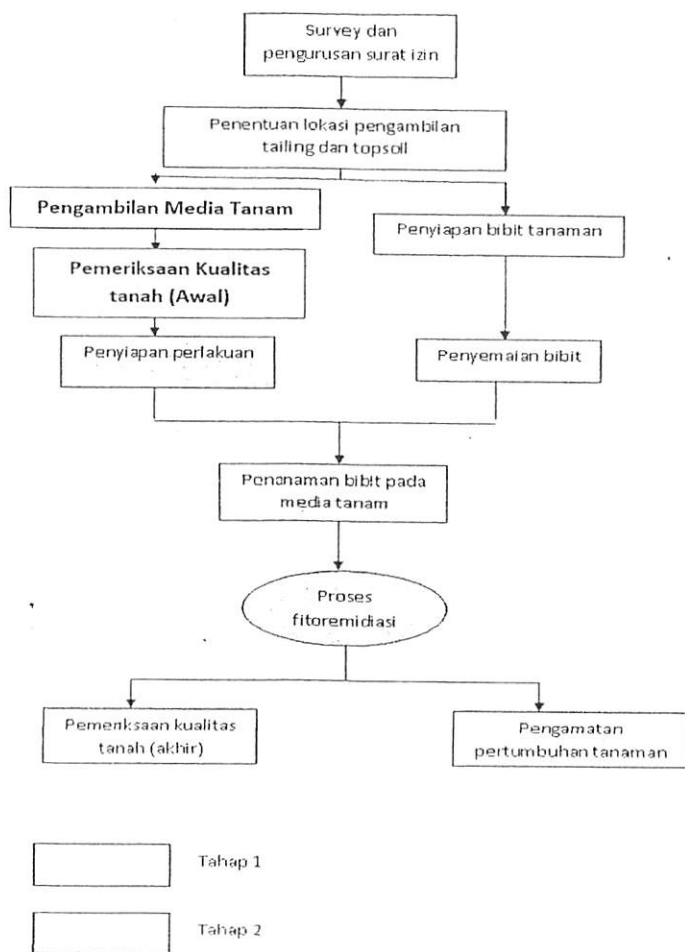
Logam yang diserap dari media oleh sel-sel akar akan mengikuti aliran transpirasi yang diatur oleh penyerapan air dari daun sehingga sebagian besar air dan logam tersebut akan mencapai daun, sedangkan akumulasi, logam yang diserap oleh tanaman akan membentuk mekanisme sel akan ikut terserap bersamaan dengan air yang dibutuhkan sebagai nutrisi (Lasat, 2000). Sistem fisiologi tanaman tidak dapat membedakan antara logam berat yang memiliki toksisitas tinggi, akibatnya logam berat dapat berkompetisi dengan logam yang berfungsi sebagai nutrisi pada saat proses pengambilan unsur hara dari media oleh akar.

Kesimpulan

- Pertumbuhan tinggi dan jumlah daun tanaman Senduduk (*Melastoma* sp) yang ditanam pada media tanam top soil yang kaya kandungan organik lebih baik daripada tanaman yang ditanam pada media tailing+top soil
- Tanaman Senduduk (*Melastoma* sp) mampu menyerap Zn dan Pb pada media tanah terkontaminasi tetapi terganggu pertumbuhannya baik terhadap tinggi tanaman maupun biomasnya
- Pada umur tanaman 24 minggu kemampuan mengakumulasi logam Zn lebih besar daripada kemampuan akumulasi logam Pb.
- Tanaman Senduduk dapat didomestikasi, baik dan cocok untuk tanaman fitoremediasi ditanah terbuka atau lahan kritis karena dapat bertahan hidup. Selain itu tanaman ini juga dapat hidup pada kondisi panas yang cukup terik, kondisi air terbatas ataupun kondisi yang terendam air selama beberapa waktu.

Daftar Pustaka

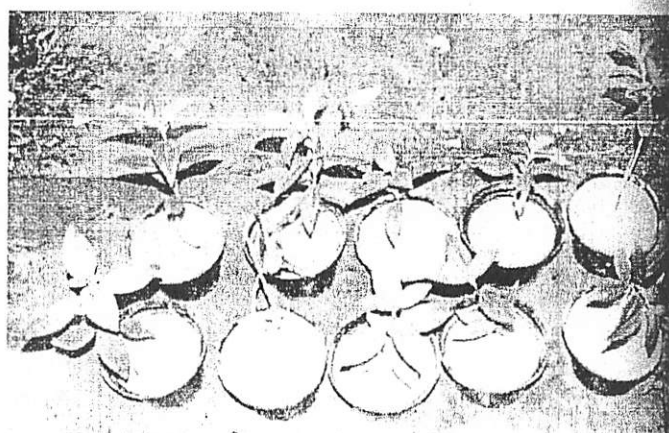
- Firdaus, L N. 2000. Teknologi Fitoremediasi Lingkungan. dalam http://www.terranet.or.id/goto_berita.php?id=14350
- Knox, A.S; Paller, M.H; Nelson, E.A; Specht, W.L; Halverson, N.V dan Gladden, J.B. Metal distribution and stability in constructed wetland sediment. 13 September 2006. *Journal of Environmental Quality* 35: 1948-1959.
- Lasat, M.M. (2000). Phytoextraction of metals from contaminated soil: a review of plant/soil/metal interaction and assessment of pertinent agronomic issues. *Journal of Hazardous Substance Research* 2, 1-25.
- Lin, C.H.; R.N. Lerch; H.E. Garrett dan M.F. George. Bioremediation of Atrazine-Contaminated Soil by Forage Grasses: Transformation, Uptake, and Detoxification. 4 January 2008. *Journal of Environmental Quality* 37:196-206
- Liu, S.H. dan H. P. Wang. in Situ Speciation Studies of Copper-Humic Substances in a Contaminated Soil during Electrokinetic Remediation. 2004. *Journal of Environmental Quality* 33:1280-1287
- Olson, P. E.; Ana C; Mark, J.; Nancy M. DuTeau.; Elizabeth A. H. Pilon-Smits dan Kenneth F. Reardon. Comparison of Plant Families in a Greenhouse Phytoremediation Study on an Aged Polycyclic Aromatic Hydrocarbon-Contaminated Soil. 31 August 2007. *Journal of Environmental Quality* 36:1461-1469
- Priyanto, Budhi & Prayitno, J. 2002. Fitoremediasi sebagai sebuah teknologi pemulihan pencemaran, khususnya logam berat. Dalam <Http://tl.bppt.tripod.com/sublab/lflora.htm>
- Setiadi, Y. 2002. Bio Organic Application for improvement growth of revegetation trees in post mining site at PT Koba Tin project Area, Bangka. Centre for Biotechnology Research, Bogor Agriculture University (internal report)
- Suhendrayatna. 2001. Bioremoval Logam Berat Dengan Menggunakan Mikroorganisme: Suatu Kajian Kepustakaan. Dalam Seminar on-Air Bioteknologi untuk Indonesia abad 21.
- Zynda, T. 2001. Phytoremediation. Michigan State University The Technical Assistance for Brownfield Communities (TAB) Program.



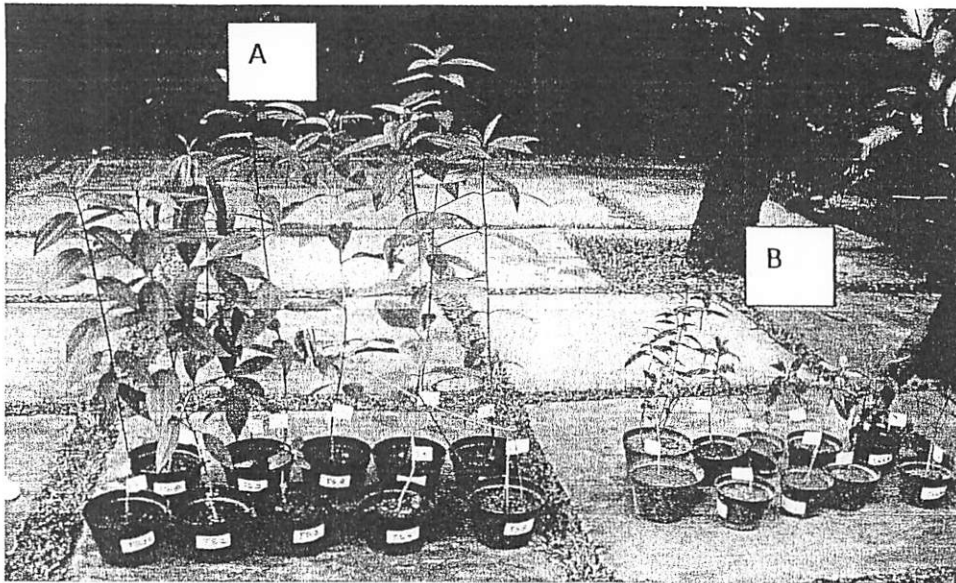
Gambar 1. Tahapan Penelitian



Gambar 2. *Melastoma* sp pada top soil

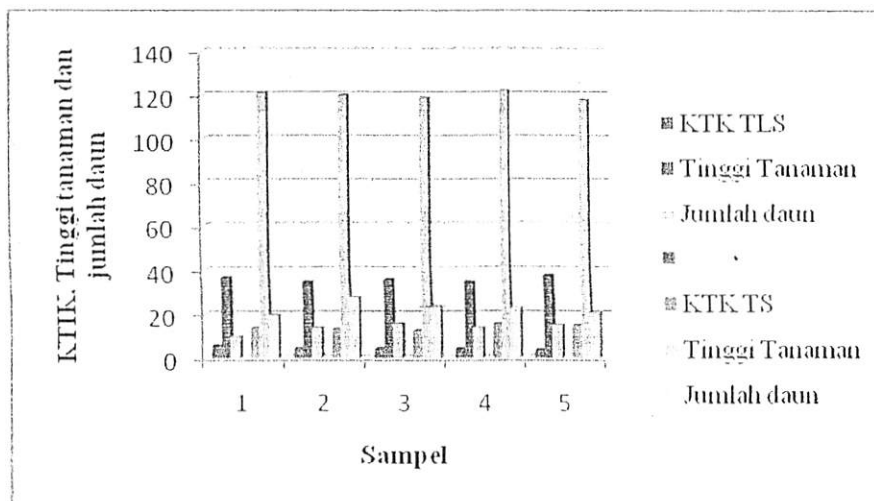


Gambar 3. *Melastoma* sp pada campuran tailing dan topsoil (minggu ke 16)



Gambar 4.

A = Pertumbuhan tanaman menggunakan media top soil
 B = Pertumbuhan tanaman menggunakan media top soil + tailing



Gambar 5. Hubungan antara nilai KTK dengan tinggi tanaman dan jumlah daun

Tabel 1. Karakteristik Media perlakuan tanaman

Karakteristik	Top soil	Tailing (rata-rata)
Pasir (%)	16	56
Debu (%)	29	35
Liat (%)	55	9
pH	4,4	8,55
C organic (%)	3,78	0,24
N organic (%)	0,31	0,02
C/N	12	12
P ₂ O ₅ (mg/100g)	11	46,5
K ₂ O (mg/100g)	28	12
Ca (cmol/kg)	3,29	21,43
Mg (cmol/kg)	0,72	0,31
K (cmol/kg)	0,55	0,145
Na (cmol/kg)	0,13	1,02
KTK	18,75	4,275
Pb (ppm)	31,4	112,45
Zn (ppm)	72,1	233,7

Tabel 2. Kondisi rata-rata pertumbuhan *Melastoma* sp setelah berumur 24 minggu

Umur Tanaman	Tinggi Tanaman		Jumlah Daun	
	Top soil (cm)	Top soil + tailing (cm)	Top soil (helai)	Top soil + tailing (helai)
Minggu ke 16	30	30	10-14	6-8
Minggu ke 20	90	35	16-20	10-12
Minggu ke 24	120	37	20-25	10-14

Tabel 3. Analisis karakteristik Tanah Media Tanam

Karakteristik	Topsoil dan tailing	Top soil	Standar sifat fisika-kimia tanah
Pasir (%)	44,8	19,6	
Debu (%)	36,4	27,8	
Liat (%)	18,8	52,6	
pH	8,12	4,74	7
C organic (%)	0,46	2,38	2-3
N organic (%)	0,04	0,166	0,21-0,5
C/N	11,6	13,6	12
P ₂ O ₅ (mg/kg)	2,44	6,2	
Ca (cmol/kg)	20,456	4,064	6-10
Mg (cmol/kg)	0,626	0,898	1,1-2,0
K (cmol/kg)	0,22	0,42	0,3-0,5
Na (cmol/kg)	0,284	0,316	
KTK (cmol/kg)	4,66	14,206	17-25

Tabel 4. Konsentrasi Logam Berat Zn dan Pb pada Media Tanam sebelum dan Sesudah Perlakuan

Logam Berat pada Tanah	Top soil		Tailing + Top Soil	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
Pb (ppm)	31,4	23,54	143,85	122,8
Zn (ppm)	72,1	91,94	305,8	191,86

Tabel 5. Analisis Rata-rata Logam Berat Zn dan Pb pada biomassa tanaman terhadap berat kering

Biomassa pada media tanaman	Logam Berat	
	Zn (%)	Pb (%)
Top Soil	33,45	0,20
Tailing+Top Soil	45,33	7,62