

REMEDIASI LAHAN BEKAS TAMBANG EMAS DENGAN GULMA *Tithonia diversifolia* DAN *Chromolaena odorata*

Susilawati Soeyoed A.S 1), Agus Suyanto 2)

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Panca Pontianak (penulis 1,2)

Email : susilawatisoeyoed@yahoo.co.id

Email: suyanto_ag@yahoo.com

ABSTRAK

Metode remediasi lahan secara hayati (bioremediasi) merupakan teknologi yang paling murah dan mudah dilakukan dalam usaha memperbaiki kualitas tanah pasca tambang emas. *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* merupakan species tumbuhan liar (gulma) yang mempunyai kemampuan bioakumulator sehingga bisa digunakan sebagai fitoakumulator logam berat Pb, Ag, Cu, Hg dan Zn selain itu tumbuhan ini juga menghasilkan biomas yang sangat tinggi dengan kandungan hara yang setara dengan pupuk kandang. Tujuan penelitian adalah memperoleh metode yang efektif dalam remediasi lahan pasca tambang emas untuk digunakan sebagai lahan budidaya tanaman. Pada penelitian ini dilakukan pengujian efektivitas *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* dan biomasnya pada proses remediasi lahan pasca tambang emas khususnya dalam mengurangi kandungan Merkuri (Hg) pada tanah. Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Panca Bhakti Pontianak yang dilaksanakan mulai bulan Mei 2016 sampai dengan Oktober 2016. Hasil penelitian menghasilkan bahwa: 1) Tingkat kesuburan tanah bekas tambang emas sangat rendah dan testur tanah pasir yang tidak memungkinkan untuk tanaman untuk tumbuh secara normal. 2) Kandungan hara biomas *Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata* yang meliputi C, N, P, K, Ca dan Mg tinggi dengan C/N yang rendah sehingga dapat digunakan sebagai sumber hara bagi tanaman. 3) Laju pertumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata* yang ditanam pada tanah pasca tambang emas yang terdiri dari tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah daun menunjukan tumbuhan *Cromolaena odorata* mempunyai laju pertumbuhan yang lebih baik dan dapat tumbuh dengan optimal pada tanah pasca tambang emas. 3) Hasil pengamatan terhadap bobot basah dan bobot kering tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata* menunjukan bahwa tumbuhan yang di tanam secara bersamaan menghasilkan bobot basah dan kering yang lebih baik jika dibandingkan di tanam secara tunggal terutama terlihat nyata pada bobot basah dan kering akar. 4) Hasil Pengamatan terhadap kandungan logam merkuri pada tanah menghasilkan tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata* yang ditanam secara bersamaan memiliki kemampuan menyerap logam merkuri yang lebih banyak jika dibandingkan ditanam secara tunggal. 5) *Cromolaena odorata* memiliki kemampuan yang lebih baik sebagai tumbuhan bioakumulator bila dibandingkan *Tithonia diversifolia*.

Kata Kunci: Remediasi, Lahan, Gulma, *Tithonia diversifolia*, *Chromolaena Odorata*,

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pertambangan emas merupakan salah satu usaha yang penting bagi kegiatan ekonomi masyarakat Kalimantan Barat. Usaha ini tidak hanya dilakukan oleh mereka yang mempunyai modal besar, tetapi juga dilakukan oleh masyarakat atau kelompok masyarakat atau yang dikenal pertambangan emas rakyat. Pertambangan emas rakyat umumnya diusahakan di tanah milik pribadi yang dikelola oleh suatu kelompok petambang, maupun masyarakat umum. Penambangan emas rakyat yang tidak terorganisasi dan dilakukan tanpa ijin di dikenal dengan Penambangan Emas Tanpa Ijin (PETI) (Dinas Pertambangan dan Energi KalBar, 2012).

Menurut data Dinas Pertambangan dan Energi KalBar (2012), luas area PETI di Kalimantan Barat mencapai 6.613 hektar dan tersebar di 267 lokasi pada sejumlah kabupaten. Daerah yang memiliki kegiatan PETI terluas terdapat di Kabupaten Landak yaitu 1.110 hektar, 717 hektar diantaranya terdapat di Kecamatan Mandor. Keberadaan PETI disinyalir memberi kontribusi besar terhadap laju kerusakan lahan. Kegiatan penambangan emas memberikan dampak negatif dengan terbentuknya lahan kritis berupa tanah bekas tambang emas yang tidak dapat berfungsi dengan baik dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Hal ini terjadi karena pasca kegiatan penambangan, lahan ini ditinggalkan dan dibiarkan begitu saja, sehingga menjadi lahan kritis karena hilangnya lapisan top

soil, minimnya unsur hara dan banyak mengandung unsur-unsur kation logam. Areal pertambangan ini umumnya terdapat di daerah aliran sungai yang pada mulanya kondisinya subur dan dimanfaatkan untuk usaha pertanian seperti pertanian tanaman pangan dan hortikultura, namun setelah adanya aktivitas penambangan, lahan tersebut telah berubah fungsi.

Metode remediasi lahan secara hayati (*bioremediasi*) saat ini dianggap teknologi yang paling murah dan mudah dilakukan dalam usaha memperbaiki kualitas tanah bekas tambang. Berdasarkan beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa species tumbuhan mampu menyerap logam berat dari tanah yang tercemar (Feller AK, 2000). *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* adalah merupakan species tumbuhan liar (gulma) yang mempunyai kemampuan *bioakumulator* sehingga bisa digunakan sebagai *fitoakumulator* logam berat Pb, Ag, Cu, Hg dan Zn karena tumbuhan ini mampu tumbuh pada lokasi yang tercemar (Adesodun *et al.* 2010). Pada tanah yang terkontaminasi logam berat Pb dan Zn yang ditanami dengan *Tithonia diversifolia* menunjukkan konsentrasi Pb pada 4, 6, dan 8 minggu setelah tanam (MST) pada kompartemen daun adalah 87,3, 71,3, dan 71,5 mg/kg. Konsentrasi Pb pada akar adalah 99,4 mg/kg, 97,4 mg/kg, dan 77,7 mg/kg, sedangkan pada kompartemen tanah adalah 181,3 mg/kg, 142,4 mg/kg, dan 112,2 mg/kg pada 4, 6, dan 8 MST dan berbeda nyata antar waktu pengambilan sampel (Adesodun *et al.* 2010). Sedangkan tumbuhan *Chromolaena odorata* mampu menyerap Hg sebesar 0,09 ppm/gr berat kering (Akobundu dan Ekeleme, 1993). Selain itu *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* yang tumbuh secara alami disekitar kita juga merupakan sumber bahan organik karena produksi biomasnya yang sangat tinggi yaitu sekitar 5,6-8,1 t/ha/th untuk *Tithonia diversifolia* dan 11,2 t/ha/th untuk *Chromolaena odorata*. Sebagai sumber bahan organik pemanfaatannya dapat sebagai pupuk hijau ataupun melalui pengomposan. Pemanfaatan *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* sebagai sumber bahan organik yang efektif telah digunakan pada padi (Nagaraj dan Nisar, 1982) dan jagung (Olabode *et al.*, 2007). Selain itu biomas yang dihasilkan juga mengandung unsur hara yang tinggi dalam kondisi segar : *Tithonia diversifolia* mengandung 3,50% N, 0,37% P, dan 4,10% K sedangkan *Chromolaena odorata* mengandung 2,65% N, 0,53% P dan 1,9% K (Hartatik W.2007). Hal ini menunjukkan bahwa kandungan hara *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* dapat disetarakan dengan kandungan hara dalam pupuk kandang.

Bahan organik yang diberikan ketanah bekas tambang juga mempunyai kemampuan untuk mengkhelat logam berat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bahan organik (masing-masing 10 ton/ha gambut, 10 ton/ha kompos dan 5 ton/ha pupuk kandang memberikan hasil 0,7760 ppm, 0,5087 ppm dan 0,8333 ppm kadar krom pada tanah *Entisol* dan kadar ini lebih rendah jika dibandingkan kadar krom tanah yang tidak diberikan bahan organik yaitu 0,870 ppm. Sejumlah bahan organik telah dicobakan pada media tanah bekas tambang emas, diantaranya penambahan *asam fulvat* dari tanah gambut dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung (Syarif dkk, 2008). Berkaitan dengan hal tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* sebagai fitoakumulator dan sumber bahan organik dalam menghilangkan kandungan logam berat dan meningkatkan kesuburan tanah pada lahan pasca tambang emas untuk dapat dimanfaatkan dalam budidaya tanaman pangan khususnya jagung.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian sebagai berikut: 1) Memperoleh jenis tumbuhan yang efektif untuk digunakan sebagai fitoakumulator dalam remediasi lahan bekas tambang emas. 2) Memperoleh metode murah dalam remediasi lahan bekas tambang emas dalam pemanfaatannya untuk budidaya tanaman pangan khususnya tanaman jagung.

METODE PENELITIAN

Percobaan dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Panca Bhakti. Percobaan ini dilaksanakan mulai bulan Mei sampai Desember 2016. Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah : Tanah pasca tambang emas yang diambil dari Kecamatan Mandor Kabupaten Landak, bibit tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata*, biomas tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata*, dan polybag. Alat yang digunakan adalah cangkul, arit, parang, termometer, higrometer, meteran, timbangan, gelas ukur, ember plastik, bak plastik, oven, timbangan

analitik dan alat tulis kantor. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial, 2 faktor, yaitu: Faktor I adalah Jenis Tumbuhan akumulator dengan kode H yang terdiri dari tiga taraf yaitu : H1=*Tithonia diversifolia*, H2= *Chromolaena odorata* dan H3= *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata*. Faktor II Biomas tumbuhan akumulator sebagai bahan organik tanah dengan kode B yang terdiri dari tiga taraf yaitu: B1= 15 ton *Tithonia diversifolia*/ha, B2 = 15 ton *Chromolaena odorata* /ha dan B3 = 15 ton *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata*/ha. Setiap kombinasi perlakuan di ulang sebanyak tiga kali sehingga akan terdapat 27 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 2 tanaman sehingga terdapat 54 tanaman. Untuk mengetahui pengaruh dari seluruh perlakuan digunakan uji F pada taraf 5%. Apabila terdapat pengaruh nyata terhadap parameter yang diamati, maka setiap perlakuan dibandingkan dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

Sebelum pengambilan media tanam terlebih dahulu dilakukan pengambilan sampel tanah untuk dilakukan analisis. Sampel diambil secara komposit dari beberapa titik pengambilan sampel. Setelah pengambilan sampel selanjutnya pengambilan media tanam. Tanah diambil di lahan pasca tambang emas dikecamatan Mandor Kabupaten Landak diambil sampel tanah pada kedalaman $\pm$ 20 cm dari permukaan tanah. Tanah kemudian dibersihkan dari kotoran-kotoran seperti kerikil, batu dan ranting kering. Tanah kemudian diayak dengan ayakan kawat berukuran 2 x 2 mm untuk memperoleh ukuran tanah yang seragam. Tanah sebanyak 15 kg BKM (berat keseluruhan media)/ polibag dan selanjutnya dimasukkan ke dalam polibag berukuran 30 x 40 cm.

Bahan tanaman yang digunakan sebagai fitoakumulator adalah Bibit *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* yang berasal dari stek batang yang telah disemaikan selama satu bulan yang telah memiliki akar dan daun yang sempurna. Media yang telah siap kemudian diaplikasi dengan biomas dari tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* sesuai perlakuan dengan cara dicampur rata dengan media. Biomas yang digunakan merupakan biomas yang berasal dari organ daun dan cabang yang terlebih dahulu dicincang dengan ukuran 1-2 cm. Biomas tumbuhan diperoleh dari tumbuhan yang tumbuh secara alami disekitar lahan pertanian. Aplikasi biomas dilakukan satu minggu sebelum bibit tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* di tanam.

Seminggu setelah aplikasi biomas bibit *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* di tanam pada media tanam. Bibit tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata*, berasal dari stek batang yang telah berumur 1 bulan dan telah tumbuh dan memiliki daun dan akar yang sempurna. Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan meliputi : penyulaman, penyiraman, pengendalian gulma. Penyulaman dilakukan terhadap bibit tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* yang mengalami kematian. Penyulaman dilakukan sampai umur tanaman 2 minggu setelah tanam. Penyiraman terhadap bibit tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* setiap hari dua kali pagi hari dan sore hari. Pengendalian gulma dilakukan terhadap tumbuhan liar yang tumbuh disekitar polybag. Pengamatan yang dilakukan terdiri dari beberapa tahap yaitu: (1) Analisis sifat fisik dan kimia tanah sebelum ditanam (2) Analisis sifat kimia Biomas tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* sebelum digunakan sebagai bahan organik tanah (3) Pengukuran pertumbuhan tumbuhan bioakumulator *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* umur 2, 4, 6, 8 dan 12 minggu setelah tanam yang meliputi yaitu pengukuran tinggi , jumlah cabang dan jumlah daun. (6) Pengukuran jumlah biomas yang dihasilkan tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* pada umur 12 minggu setelah tanam (7) Reduksi Merkuri (Hg) pada tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Kimia Dan Fisik Tanah Pasca Tambat Emas

Sebelum media tanah pasca tambang emas digunakan sebagai media tanam terlebih dahulu dilakukan analisis tanah untuk mengetahui status kesuburan tanah dan kandungan logam merkuri sebagai polutan tanah pasca tambang emas. Pengambilan sampel tanah untuk analisis ini dilakukan secara komposit dari beberapa titik pengambilan sampel tanah. Penentuan titik pengambilan sampel tanah dengan mempertimbangkan aspek yaitu jarak dari sungai, jalan, fisiografis lahan, dan kedalaman

pengambilan tanah. Sampel tanah yang diambil kemudian dilakukan analisis terhadap tanah tersebut, hasil analisis tanah seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Status Kesuburan Tanah

Parameter	Satuan	Nilai	Kriteria Kandungan Hara Tanah
pH H ₂ O	-	3,82	Masam
pH KCl	-	3,43	Masam
C-Organik	%	0,104	Sedang Rendah
Nitrogen Total	%	0.07	Sedang Rendah
P ₂ O ₅	ppm	4,40	Sangat Rendah
Kalium	cmol (+) kg ⁻¹	0.25	Sangat Rendah
Natrium	cmol (+) kg ⁻¹	0.31	Sangat Rendah
Kalsium	cmol (+) kg ⁻¹	0,20	Sangat Rendah
Magnesium	cmol (+) kg ⁻¹	0.44	Sangat Rendah
KTK	cmol (+) kg ⁻¹	15,74	Rendah
Kejenuhan Basa	%	19,18	Sangat Rendah
-Hidrogen	cmol (+) kg ⁻¹	3,10	Tinggi
-Aluminium	cmol (+) kg ⁻¹	0,78	Rendah
Merkuri (Hg)	ppm	0,403	Tinggi
Tekstur			
- Pasir	%	89,90	Pasir
- Debu	%	7,40	
- Liat	%	2,70	

Hasil analisis tanah pasca tambang emas seperti terlihat pada Tabel 1, menunjukkan bahwa pH tanah sebesar 3,82, ini tergolong masam. Kandungan C organik hanya mencapai 0,104 % tergolong sangat rendah, sedangkan kandungan nitrogen juga sangat rendah. Kandungan beberapa unsur hara lain seperti posfor, kalium, natrium, kalsium, magnesium, tergolong sangat rendah sedangkan hidrogen tinggi dan aluminium rendah. Demikian pula untuk Kapasitas Tika Kation (KTK) dan Nilai Kejenuhan Basa (KB) tergolong rendah. Padahal KTK merupakan sifat kimia yang sangat erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Tanah dengan KTK tinggi berkisar antara 25-40 cmol (+)/kg-1 mampu menyerap dan menyediakan unsur hara lebih baik dari pada tanah dengan KTK rendah (Hardjowigeno, 2003). Tanah-tanah dengan kandungan bahan organik atau dengan kadar liat tinggi biasanya mempunyai nilai KTK lebih tinggi dari pada tanah-tanah dengan kandungan bahan organik rendah atau tanah-tanah berpasir. Sedangkan KB menunjukkan kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara terutama kation-kation basa tanah yang subur akan mempunyai nilai KB yang tinggi.

Tekstur tanah pasca tambang emas tergolong bertekstur pasir. Tanah ini didominasi oleh pasir sebesar 89,90 persen dan diikuti debu hanya mencapai 7.05 persen, dan kandungan liat 2,70 persen. Tanah-tanah yang bertekstur pasir, karena butir-butirannya berukuran lebih besar, maka setiap satuan berat mempunyai luas permukaan yang lebih kecil sehingga sulit menyerap (menahan) air dan unsur hara. Pada kondisi ini, biasanya tanaman yang tumbuh di atasnya akan mengalami gejala defisiensi unsur hara dan akan tumbuh kerdil dan kurus.

B. Kandungan Hara Biomasa *Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata*

Sebelum digunakan sebagai sumber bahan organik maka dilakukan analisis terhadap kandungan hara pada tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata*. Hasil analisis terhadap kandungan hara yang meliputi C, N, P, K, Ca dan Mg pada kedua biomas ini cukup tinggi dengan C/N yang rendah (Tabel 2). Dengan kandungan hara yang demikian memungkinkan biomas kedua tumbuhan ini menjadi sumber bahan organik yang sangat potensial yang dapat memperbaiki sifat kimia tanah dengan meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah.

Tabel 2. Kandungan Hara Biomas *Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata*

Hara Yang Dikandung	<i>Tithonia diversifolia</i>	<i>Cromolaena odorata</i>
- C-organik (%)	24,2	30,00
- N (%)	2,23	2,70
- P (%)	0,48	0,62
- K (%)	3,31	3,73
- Ca (%)	2,60	3,84
- Mg (%)	0,61	0,74
- C/N	10,85	11

C. Pertumbuhan Tumbuhan *Bioakumulator*

Pertumbuhan tumbuhan *bioakumulator* diamati dari variabel-variabel tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang. Variabel pertumbuhan tersebut diamati pada umur tanaman 4 MST, 8 MST dan 12 MST. Hasil analisis keragaman terhadap variabel-variabel pertumbuhan menunjukkan bahwa interaksi antara jenis tumbuhan *bioakumulator* dan biomas tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel pertumbuhan demikian juga jenis biomas yang diberikan juga tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tumbuhan *bioakumulator* sedangkan jenis tumbuhan *bioakumulator* mempunyai pengaruh nyata terhadap pertumbuhannya di tanah pasca tambang emas. Untuk melihat perbedaan nyatanya dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Pertumbuhan Tumbuhan *Bioakumulator* Pada Tanah Pasca Tambang Emas

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			Jumlah Daun (helai)			Jumlah Cabang (cabang)		
	4 MST	8 MST	12 MST	4 MST	8 MST	12 MST	4 MST	8 MST	12 MST
H1	18,67 a	38,22 a	82,55 a	9,72 a	24,11 a	26,67 a	2,83 a	2,83 a	3,06 a
H2	36,00 c	83,28 c	138,17 b	7,94 a	27,83 a	30,44 a	2,5 a	2,61 a	2,61 a
H3	27,11 b	60,61 b	95,00 a	8,2 a	33,77 a	33,5 a	4,39 b	4,22 b	4,39 b

Ket: Hasil analisis data (2016). Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Jujur pada taraf 0.05

Pertumbuhan tinggi tanaman tumbuhan *Cromolaena odorata* lebih baik dibandingkan tumbuhan *Tithonia diversifolia* pada umur 4 MST, 8 MST maupun 12 MST. Jumlah daun yang dihasilkan kedua jenis tumbuhan *bioakumulator* tersebut relatif sama namun jumlah cabang yang dihasilkan lebih baik bila kedua tumbuhan tersebut di tanam bersamaan. Dari hasil pengamatan terhadap pertumbuhan kedua tumbuhan *bioakumulator* tersebut baik di tanam secara tunggal maupun bersamaan mampu tumbuh dengan baik yang menghasilkan pertumbuhan yang sangat tinggi, ini menunjukkan bahwa kedua tumbuhan *bioakumulator* tersebut memiliki kemampuan untuk beradaptasi terhadap tingkat kesuburan tanah yang sangat rendah dan konsentrasi merkuri tinggi pada kondisi diatas ambang normal.

D. Bobot Basah dan Bobot Kering Tumbuhan *Bioakumulator*

Aktivitas pertumbuhan tumbuhan *bioakumulator* yang ditanam pada media tanah pasca tambang emas dapat terlihat dari bobot basah dan bobot kering yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata* yang ditanam secara bersamaan pada media yang sama (H3) menghasilkan bobot bobot basah dan kering yang lebih tinggi walaupun bobot basah dan kering pucuk tidak berbeda nyata dengan bobot basah dan kering pucuk tumbuhan *bioakumulator*

yang di tanam secara tunggal tetapi pada bobot basah dan kering yang dihasilkan *Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata* yang ditanam secara bersamaan pada media yang sama memberikan perbedaan nyata bila dibandingkan tumbuhan tersebut di tanam secara tunggal (Tabel 4). Dari hasil bobot basah dan kering yang dihasilkan menunjukkan bahwa kedua tanaman memiliki kemampuan daya adaptasi terhadap kondisi sub optimal baik karena kondisi kimia dan fisik tanah maupun bahan pencemar berupa logam-logam yang terkandung dalam tanah terutama logam merkuri.

Tabel 4. Bobot Basah dan Kering Tumbuhan Bioakulator

Perlakuan	Bobot Basah		Bobot Kering	
	Pucuk (g)	Akar (g)	Pucuk (g)	Akar (g)
H1	68,89 a	25, 11 a	25, 00 a	8,33 a
H2	70,00 a	31,67 a	23, 78 a	9,67 a
H3	80,00 a	46, 11 b	26,89 a	14, 78 b

Ket: Hasil analisis data (2016), Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Jujur pada taraf 0.05

E. Kandungan Logam Berat Merkuri Pada Tanah

Hasil analisis laboratorium terhadap kandungan logam berat Merkuri (Hg) menunjukkan bahwa kandungan Hg sebesar 0,403 ppm yang tergolong cukup tinggi yang telah melampaui kadar ambang batas normal yang berkisar 0.01 – 0.3 ppm sedangkan ambang konsentrasi kritis 0.3-0.5 ppm (Alloway, 1995). Hasil analisis kandungan merkuri tanah setelah di remediasi dengan menggunakan tumbuhan bioakumulator menunjukkan hasil seperti Tabel 5. Dari hasil analisis tersebut terlihat terjadi pengurangan kandungan merkuri pada tanah setelah mengalami remediasi dengan menggunakan *Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata*. Tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata* yang ditanam secara bersamaan memiliki kemampuan menyerap logam merkuri yang lebih banyak dibandingkan bila ditanam secara tunggal. *Cromolaena odorata* memiliki kemampuan yang lebih baik sebagai tumbuhan bioakumulator bila dibandingkan *Tithonia diversifolia*.

Tabel 5. Reduksi Kandungan Merkuri Pada Tanah

Perlakuan	Sebelum Remediasi (ppm)	Setelah Remediasi (ppm)	Persentase Reduksi Merkuri (Hg)
H1	0,403	0,2192	45,61
H2		0,2146	46,75
H3		0,2038	49,43

Kesimpulan

Sifat kimia dan fisik tanah pasca tambang emas menunjukkan bahwa tingkat kesuburan tanah sangat rendah dan mempunyai tekstur tanah pasir yang tidak memungkinkan untuk tanaman untuk tumbuh secara normal. Kandungan hara bioamasa *Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata* cukup tinggi dengan C/N yang rendah sehingga dapat digunakan sebagai sumber hara bagi tanaman. Hasil pengamatan terhadap laju pertumbuhan tumbuhan *hiperakumulator* (*Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata*) yang ditanam pada tanah pasca tambang emas yang meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah daun menunjukkan tumbuhan *hiperakumulator* dapat tumbuh secara optimal. Tumbuhan *Cromolaena odorata* mempunyai laju pertumbuhan yang lebih baik. Hasil pengamatan terhadap bobot basah dan bobot kering tumbuhan *hiperakumulator* menunjukkan bahwa tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata* yang di tanam secara bersamaan menghasilkan bobot basah dan kering yang lebih baik bila dibandingkan di tanam secara tunggal terutama terlihat nyata

pada bobot basah dan kering akar. Hasil Pengamatan terhadap kandungan logam merkuri pada tanah Tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata* yang ditanam secara bersamaan memiliki kemampuan menyerap logam merkuri yang lebih banyak dibandingkan bila ditanam secara tunggal. *Cromolaena odorata* memiliki kemampuan yang lebih baik sebagai tumbuhan bioakumulator bila dibandingkan *Tithonia diversifolia*.

REFERENSI

- Adesodun JK, Atayese MO, Agbaje TA, Osadiaye BA, Mafe OF, Soretire AA. 2010. Phytoremediation Potentials of Sunflowers (*Tithonia diversifolia* and *Helianthus annuus*) for Metals in Soils Contaminated with Zinc and Lead Nitrates Water Air Soil Pollut (2010) 207:195–201
- Akobundu O. and F.E. Ekeleme. 1993. Potential for *C. odorata* (L.) R.M. King and H. Robinson in FRallow Management in West and Central Africa. Proceeding of the Third International Workshop On Bio-Control and Management of *Chromolaena odorata*. Cote D'ivoire.1993. 9 hal.
- Dinas Pertambangan dan Energi, 2012, Rekapitulasi kegiatan PETI Provinsi Kalimantan Barat, Pontianak
- Drechsel P and Reck B 1998. Composted shrub-prunings and other organicmanures for smallholder farming systems in southern Rwanda. Agroforestry Systems 39: 1–12
- Feller AK. 2000. Phytoremediation of soils and waters contaminated with arsenicals from former chemical warfare installations. Di dalam: Wise DL, Trantolo DJ, Cichon EJ, Inyang HI, Stottmeister U (ed). Bioremediation of Cotaminated Soils. New York: Marcek Dekker Inc. hlm 771-786.
- Obatolu, C.R. and A.A. Agboola, 1993. The Potential of Siam weed (*Chromolaena odorata*) as a source of organic matter for soils in the humid tropics. In Mulongoy, K. and R. Merxckx, (Eds). Soil Organic Matter Dynamics and Sustainability in Tropical Agriculture, IITA/K.U. Leuven; John Wiley and Sons. NY., pp: 89-99.
- Olabode, OS; Ogunyemi S; Akanbi, W.B.; Adesina G.O. and P.A. Babajide. 2007.Evaluation of *Tithonia diversifolia* (Hemsl) A Gray for Soil Improvement.World Journal of Agricultural Sciences 3 (4): 503-507.
- Syarif, M, Gusrizal & Asadi, 2008, „Karakteristik Asam Fulvat dari Tanah Gambut dan Pengaruhnya pada Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Jagung yang ditanam pada Tanah Bekas Tambang Emas“, Penelitian Universitas Tanjungpura, vol. 10, no. 2, hal. 15-30.