

## POTENSI *SALVINIA MOLESTA* D.S. MITCHELL, *LIMNOCHARIS FLAVA* (L.) BUCHENAU DAN *MONOCHORIA VAGINALIS* (BURM.F.) PRESL UNTUK FITOEKSTRAKSI MERKURI DI SAWAH YANG TERCEMAR MERKURI AKIBAT KEGIATAN PENAMBANG EMAS TANPA IZIN (PETI)

Titi Juhaeti<sup>1)</sup>, Nuril Hidayati<sup>1)</sup>, Fauzia Syarif<sup>1)</sup> dan Syamsul Hidayat<sup>2)</sup>

Peneliti Pusat Penelitian Biologi LIPI<sup>1)</sup>  
Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor<sup>2)</sup>  
E-mail : tihaeti@yahoo.com

### Abstract

*The research were carried out to study the potency of *Salvinia molesta* D.S. Mitchell (Kiambang), *Limnocharis flava* (L.) Buchenau (Genjer) and *Monochoria vaginalis* (Burm.f.) Presl (Eceng) for Hg phytoextraction on paddy field contaminated with Hg from illegal mining. The plants were grown on contaminated media from paddy field in Pongkor (68.269 ppm Hg) added by NPK fertilizer (0, 3 and 6 g/pot) and ammonium thiosulphate chelating agent (0, 20 ppm). The result showed that the growth of kiambang, eceng, genjer and padi are significantly different. Chelating agent did not significantly affect the plant growth, meanwhile fertilizer significantly affected the plant growth. The treatments resulted in different Hg concentration in the plants. Fertilizer increased plant biomass and so plant Hg content since Hg contents is a function of total biomass and Hg concentration. It can be concluded that based on the criteria of accumulator plant, kiambang is the most potentially Hg accumulator followed by genjer and eceng.*

**Key words:** *Phytoextraction, Hg, *Salvinia molesta*, *Limnocharis flava*, *Monochoria vaginalis**

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kontaminasi logam berat dalam tanah merupakan masalah yang umum dijumpai di lingkungan sekitar kita seperti misalnya di lokasi penambangan emas tanpa izin (PETI) yang biasanya dilakukan oleh masyarakat setempat. Dalam mengekstrak emas, para penambang menggunakan merkuri yang pembuangan limbahnya tidak terkontrol. Limbah air dan sedimen dari para penambang masuk ke sungai, ke kolam, ke saluran air irigasi dan akhirnya ke sawah. Sebagai contoh, hasil pengamatan konsentrasi Hg di lumpur sawah di daerah Pongkor yang terletak di sekitar kegiatan

PETI dapat mencapai 68.269 ppm. Hasil analisa terhadap kandungan merkuri pada padi yang dihasilkan mencapai masing-masing di akar padi 0.258 ppm, tajuk padi 0.384 ppm dan bulir padi 1.320 ppm<sup>6)</sup>.

Salah satu cara untuk mengatasi masalah pencemaran oleh logam berat adalah pembersihan logam kontaminan tersebut dengan menggunakan tumbuhan yang dikenal dengan istilah fitoremediasi. Fitoremediasi didefinisikan sebagai pencucian polutan yang dimediasi oleh tumbuhan berfotosintesis, termasuk pohon, rumput-rumputan dan tumbuhan air. Pencucian bisa berarti penghancuran, inaktivasi atau imobilisasi polutan ke

bentuk yang tidak berbahaya. Model fitoremediasi dan beberapa jenis tumbuhan dapat direkomendasikan untuk digunakan secara efisien dalam membersihkan pencemar di areal pertanian<sup>5)</sup>. Semula fungsi tumbuhan diketahui hanya untuk mengubah penutupan lahan, memperbaiki kualitas tanah dan iklim mikro dan pada akhirnya menumbuhkan produktivitas lahan terdegradasi bekas penambangan. Dalam penelitian fitoremediasi, fungsi-fungsi tumbuhan dipelajari secara lebih mendalam lagi yakni sebagai akumulator logam berat pencemar dalam tanah dan perairan di lingkungan penambangan.

Di Indonesia penelitian jenis-jenis tumbuhan untuk tujuan fitoremediasi pada umumnya dan untuk fitoremediasi merkuri secara khusus masih sangat terbatas. Sementara itu, Indonesia dengan kekayaan floranya diyakini memiliki banyak jenis yang potensial untuk digunakan dalam fitoremediasi. Diantaranya jenis potensial tersebut adalah tumbuhan yang tumbuh di sawah yang diduga bermanfaat untuk membersihkan polutan di sawah, diantaranya polutan berupa merkuri (Hg). Tumbuhan yang tumbuh di sawah diantaranya *Salvinia molesta* D.S. Mitchell (kiambang), *Limnocharis flava* (L.) Buchenau (genjer) dan *Monochoria vaginalis* (Burm.f.) Presl (eceng). Di sawah-sawah di wilayah Pongkor yang kandungan Hg nya tinggi, kiambang, genjer dan eceng mampu tumbuh dengan baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada larutan Hoagland, kiambang mampu tumbuh baik bahkan sampai konsentrasi Hg mencapai 8 ppm apabila diberi kelat amonium tiosulfat<sup>6)</sup>.

Kunci keberhasilan praktek fitoremediasi adalah pada pemilihan jenis tanaman yang sesuai dan penerapan praktek-praktek agronomis serta pemberian perlakuan baik pada tanah maupun pada tanaman sesuai kebutuhan. Pengaturan praktek agronomi dilakukan diantaranya melalui pemberian pemupukan untuk meningkatkan produksi biomassa tanaman. Selain itu dapat pula

dilakukan pemberian kelat yang dimaksudkan untuk meningkatkan daya serap logam. Pemberian kelat dalam tanah dapat memacu ketersediaan dan transfer logam dari akar ke tajuk. Dalam mekanisme pengkelatan, diyakini bahwa logam diserap tanaman dalam bentuk kompleks logam-kelat yang lebih mudah diserap akar dan ditranslokasi ke tajuk<sup>11)</sup>. Salah satu pendekatan untuk meningkatkan kemampuan tanaman dalam remediasi Hg adalah dengan penggunaan larutan non toksik yang mengandung tio untuk meningkatkan akumulasi Hg. Ammonium tiosulfat merupakan kelat untuk Hg, pemberian kelat tersebut berpengaruh terhadap serapan Hg oleh tanaman<sup>7)</sup>. Kelat membentuk ikatan kompleks dengan merkuri sehingga menjadi bentuk yang kurang toksik dan lebih mudah diserap oleh tanaman.. Merkuri memiliki afinitas yang tinggi terhadap grup tiol dan dapat cepat membentuk kompleks dengan ion tiosulfat<sup>8)</sup>. Amonium tiosulfat  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$  digunakan untuk merangsang *Brassica juncea* sehingga dapat mengakumulasi Hg sampai 40 mg Hg/kg. Aplikasi  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$  ke substrat meningkatkan sampai 6 kali konsentrasi Hg dalam tajuk dan akar *Brassica juncea* relatif terhadap kontrol. Jadi penambahan larutan tio efektif meningkatkan konsentrasi Hg di tajuk<sup>9)</sup>.

## Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemupukan dan pemberian kelat terhadap pertumbuhan dan serapan Hg pada *Salvinia molesta* D.S. Mitchell, (kiambang), *Monochoria vaginalis* (Burm.f.) Presl, (eceng) dan *Limnocharis flava* (L.) Buchenau (genjer) serta *Oryza sativa* (padi) sebagai pembanding untuk digunakan pada fitoremediasi Hg di lahan sawah.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di rumah kaca Puslit Biologi LIPI. Tanaman ditanam di pot-pot plastik dengan bobot media tanam 5 kg/pot. Media tanam yang digunakan berupa lumpur sawah yang diambil dari sawah di Kampung Leuwi Bolang, desa Bantar Karet, Kec. Nanggung Bogor. Konsentrasi Hg di lumpur sawah tersebut adalah 68.269 ppm Hg,

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak lengkap yang disusun secara faktorial. Faktor-faktor perlakuannya adalah sebagai berikut:

1. Jenis tumbuhan: *Salvinia molesta* D.S. Mitchell (kiambang), *Limnocharis flava* (L.) Buchenau (genjer), *Monochoria vaginalis* (Burm.f.) Presl (eceng) dan *Oryza sativa* (padi). Untuk selanjutnya nama yang akan ditulis dalam naskah ini adalah kiambang, eceng, genjer dan padi.
2. Konsentrasi pupuk NPK (20-7-7): 0 g/pot, 3 g/pot dan 6 g/pot
3. Konsentrasi Kelat Amonium tiosulfat: 0 ppm, 20 ppm.

Perlakuan kelat dan pemupukan diberikan pada umur 1 bulan setelah tanam. Panen dilakukan pada umur 1 bulan setelah perlakuan, kecuali kiambang pada umur 2 minggu setelah perlakuan. Peubah yang diamati: Pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun (hanya dilakukan pada genjer, eceng dan padi), bobot basah total, bobot basah akar, bobot basah tajuk, bobot kering akar dan bobot kering tajuk serta serapan merkuri pada

tajuk dan akar tanaman (untuk semua jenis tanaman yang diuji). Tinggi tanaman diukur dari mulai leher akar sampai ujung daun tertinggi. Jumlah daun yang dihitung adalah daun yang masih hidup menempel di tanaman. Analisa konsentrasi merkuri dalam tanaman dilakukan di LPT dengan menggunakan AAS metoda anhidrida.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman yang diamati adalah tinggi tanaman dan jumlah daun (untuk genjer, eceng dan padi), bobot basah total, bobot basah akar, bobot basah tajuk, bobot kering akar dan bobot kering tajuk (untuk kiambang, eceng, genjer dan padi).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ke empat jenis tumbuhan yang diuji menunjukkan toleransi yang tinggi terhadap media tumbuhnya. Sesuai dengan perawakannya, pertumbuhan masing-masing jenis tanaman berbeda nyata. Untuk tinggi tanaman, padi menunjukkan ukuran yang tertinggi diikuti genjer dan eceng. Jumlah daun terbanyak pada eceng, genjer dan padi. Bobot basah tajuk, bobot basah akar, bobot kering tajuk dan bobot kering akar terbanyak pada kiambang. Hal ini menunjukkan pesatnya pertumbuhan kiambang, padahal jenis ini dipanen lebih cepat yakni 2 minggu setelah perlakuan, sedangkan jenis lain mencapai 1 bulan setelah perlakuan (Tabel 1).

Pengaruh pemberian kelat terhadap pertumbuhan tanaman tertera pada Tabel 2. Hasilnya menunjukkan bahwa pemberian kelat tidak berpengaruh nyata terhadap semua peubah pertumbuhan tanaman (Tabel 2)

Tabel 1. Pertumbuhan masing-masing jenis tanaman

Jenis	TT	JD	BBT (g)	BBA (g)	BKT (g)	BKA (g)
Kiambang	-	-	122.217a	22.90 a	6.87 a	1.90 a
Eceng	26.031 b	9.061 a	55.05 b	22.22 a	3.64 c	1.11 b
Genjer	27.063 b	5.808 b	64.52 b	16.69 b	4.80 b	1.28 b
Padi	52.064 a	5.239 b	22.87 c	7.44 c	4.66 b	0.98 b

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji Duncan 5%. TT=tinggi tanaman, JD=jumlah daun, BBT=bobot basah tajuk, BBA=bobot basah akar, BKT=bobot kering tajuk, BKA=bobot kering akar.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan kelat terhadap pertumbuhan tanaman.

Perlakuan	TT	JD	BBT	BBA	BKT	BKA
Tanpa kelat	35.319 a	6.706 a	62.53 a	17.12 a	4.91 a	1.35 a
Kelat	34.293 a	6.742 a	70.80 a	17.72 a	5.08 a	1.30 a

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji Duncan 5%.

Pemupukan Yang Diberikan Berpengaruh Nyata Terhadap Pertumbuhan Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Bobot Basah Tajuk Dan Bobot Kering Tajuk (Tabel 3). Pemupukan Pada Dosis 3g Menunjukkan Hasil Tertinggi, Diikuti 6 G Dan Kontrol. Akan Tetapi Pemupukan Tidak Berpengaruh Nyata Terhadap Bobot Basah Akar Dan Bobot Kering Akar (Tabel 3).

### 3.2. Pertumbuhan eceng (*Monochoria vaginalis*)

Pada perlakuan tanpa pemberian kelat, pemupukan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan bobot kering tajuk, tetapi tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun dan bobot kering akar. Tinggi tanaman dan bobot kering tajuk tertinggi didapat pada

Tabel 3. Pengaruh perlakuan pemupukan terhadap pertumbuhan tanaman

Perlakuan	TT	JD	BBT	BBA	BKT	BKA
Tanpa pupuk	31.915 c	6.085 b	53.73 b	20.11 a	3.51 b	1.29 a
3 g	37.775 a	7.272 a	79.46 a	16.06 a	5.85 a	1.39 a
6 g	34.747 b	6.817 ab	66.68 ab	16.04 a	5.65 a	1.27 a

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji Duncan 5%.

### 3.1. Pertumbuhan Kiambang (*Salvinia molesta*)

Kiambang menunjukkan pertumbuhan yang sangat cepat. Pada perlakuan tanpa pemberian kelat, pemupukan berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk tanaman. Bobot kering tajuk tertinggi didapat pada perlakuan pemupukan 6 g (8.05g), diikuti pemupukan 3 g dan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kiambang responsif terhadap pemupukan. Pada perlakuan dengan pemberian kelat, pemupukan juga berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk tanaman, bobot kering tertinggi didapat pada perlakuan pemupukan 3 g (7.5 g) diikuti dari perlakuan pemupukan 6 g dan kontrol (Tabel 4). Hal ini diduga terjadi karena kelat meningkatkan serapan Hg oleh tanaman sehingga terjadi penurunan pertumbuhan tanaman.

perlakuan 3g diikuti perlakuan 6g dan kontrol. Nampaknya pemupukan dengan dosis 6g ini sudah mengganggu pertumbuhan tanaman. Pada perlakuan dengan pemberian kelat, perlakuan pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap semua peubah pertumbuhan yang diamati (Tabel 4).

### 3.3. Pertumbuhan Genjer (*Limnocharis flava*)

Pada genjer tanpa pemberian kelat, perlakuan pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap semua peubah pertumbuhan yang diamati. Pada perlakuan dengan perlakuan kelat, pemupukan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot kering tajuk, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar (Tabel 4). Pada tinggi tanaman dan bobot kering tajuk, pemupukan 6g tidak berbeda nyata dengan pemupukan 3g

tetapi berbeda nyata dengan kontrol. Perlakuan pemupukan 6 g menunjukkan tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot kering tajuk tertinggi.

### 3.4. Pertumbuhan Padi (*Oryza sativa*)

Pada padi tanpa perlakuan kelat, pemupukan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, bobot kering tajuk and bobot kering akar. Nilai tertinggi dicapai pada perlakuan 3 g, diikuti kontrol dan 6g. Pada perlakuan dengan pemberian kelat, pemupukan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk dan bobot kering akar, angka tertinggi diperoleh pada perlakuan 3 g diikuti 6 g dan kontrol (Tabel 4).

### 3.5. Kandungan merkuri pada tanaman

Tiap jenis tanaman mempunyai kemampuan yang berbeda dalam mengakumulasi Hg. Tabel 5 menunjukkan konsentrasi Hg pada masing-masing jenis tanaman pada masing-masing perlakuan. Hasilnya menunjukkan bahwa masing-masing jenis tanaman memiliki kemampuan yang berbeda dalam mengakumulasi merkuri. Data menunjukkan bahwa kiambang memiliki potensi menyerap dan mengakumulasi Hg lebih tinggi dibanding eceng, genjer dan padi. Nilai ratio Hg di tajuk/akar pada kiambang juga rata-rata lebih besar dari satu. Nilai ratio Hg tajuk/akar ini sangat penting karena nilai ini menunjukkan akumulasi dan translokasi

Tabel 4. Pertumbuhan kiambang pada umur 2 minggu setelah perlakuan dan pertumbuhan eceng, genjer padi umur 1 bulan setelah perlakuan

Perlakuan/peubah		Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun	Bobot Basah Tajuk (g)	Bobot Basah Akar(g)	Bobot Kering Tajuk (g)	Bobot Kering Akar (g)
Kelat (ppm)	Pupuk (g)						
KIAMBANG							
0	P0	-	-	133.3a	32.63a	5.40c	1.95a
0	P3	-	-	120.43a	6.55b	7.13b	1.43a
0	P6	-	-	91,88a	24,48ab	8,05a	2,25a
20	P0	-	-	102,13a	44,13a	5,73b	2,03a
20	P3	-	-	169,75a	20,13b	7,50a	2,13a
20	P6	-	-	116,13a	9,50b	7,40a	1,60a
ECENG							
0	P0	21.800 b	10.043 a	29.58b	20,03a	1,88b	1,03a
0	P3	28.063 a	10.375 a	66,13a	22,65a	4,98a	1,15a
0	P6	27.125 a	7.625 a	44,10ab	19a	2,95b	0,95a
20	P0	28.325 a	7.325 a	52,35a	23,73a	3,05a	1,18a
20	P3	28.975 a	9.500 a	63,75a	20,45a	3,85a	0,93a
20	P6	21.900 a	9.500 a	74,40a	27,45a	5,15a	1,45a
GENJER							
0	P0	24.228 a	4.800 a	54,88a	12,78a	2,40a	0,93a
0	P3	33.975 a	6.430 a	89,75a	26,95a	6,43a	2,03a
0	P6	24.775 a	5.600 a	54,23a	17,20a	5,83a	1,30a
20	P0	21.520 b	4.543 c	27,63b	14,68a	2,53b	1,48a
20	P3	28.125 a	6.075 b	67,23a	14,73a	5,10a	1,15a
20	P6	29.758 a	7.400 a	93,44a	13,80a	6,55a	0,83a
PADI							
0	P0	47.350 b	5.050 a	13,58b	5,78b	3,20b	0,75a
0	P3	57.848 a	5.125 a	36,50a	12,28a	7,55a	1,75b
0	P6	52.708 a	5.300 a	16,38b	5,13b	3,20b	0,68b
20	P0	48.270 b	4.750 b	16,75a	7,13a	3,30a	1,03a
20	P3	49.665 b	6.125 a	22,13a	4,73a	4,25a	0,60a
20	P6	58.037 a	5.033 b	34,93a	10,30a	6,23a	1,13a

Hg pada tanaman. Akumulasi Hg yang tinggi pada tajuk lebih diutamakan untuk tanaman akumulator karena lebih memudahkan memanen Hg dari atas permukaan tanah (tajuk) dibandingkan dari dalam tanah (akar). Merkuri yang masih tinggi terkandung dalam akar kurang efektif untuk tujuan fitoremediasi. Karena itu salah satu kriteria tanaman hiperakumulator apabila tanaman potensi akumulasi dalam tajuk jauh melebihi akumulasi dalam akar, yang dicerminkan dengan rasio kandungan logam tajuk/akar lebih dari satu <sup>4)</sup>. Hal ini mencerminkan bahwa sistem translokasi unsur dari akar ke tajuk pada tumbuhan hiperakumulator lebih efisien dibandingkan tanaman normal.

Beberapa karakteristik harus dipenuhi suatu jenis tumbuhan hiperakumulator. Karakteristik tumbuhan hiperakumulator adalah : (i) Tahan terhadap logam dalam konsentrasi tinggi pada jaringan akar dan tajuknya; (ii) memiliki laju penyerapan logam yang tinggi dibanding tanaman lain; (iii) Memiliki kemampuan mentranslokasi dan mengakumulasi logam dari akar ke tajuk dengan laju yang tinggi<sup>2)</sup> dan (iv) Secara ideal memiliki potensi produksi biomasa yang tinggi <sup>(10)</sup>. Produksi biomassa yang tinggi diharapkan memberikan kontribusi positif terhadap akumulasi Hg pada tanaman karena total Hg yang terakumulasi dalam tanaman merupakan fungsi dari konsentrasi

Tabel 5. Konsentrasi Hg pada tanaman umur 1 bulan setelah tanam (ppm)

Perlakuan/Peubah		Konsentrasi Hg (ppm)		Ratio konsentrasi Hg tajuk/akar
Kelat	Pupuk	Tajuk	Akar	
<b>K I A M B A N G</b>				
K0	P0	46861	61202	0.766
	P3	45066	52387	0.860
	P6	49555	35352	1.402
K20	P0	32836	54647	0.601
	P3	49048	25486	1.925
	P6	48687	21054	2.312
<b>E C E N G</b>				
K0	P0	18837	51322	0.367
	P3	15118	59911	0.252
	P6	17347	59075	0.294
K20	P0	16134	59055	0.273
	P3	14603	60058	0.243
	P6	13953	58833	0.237
<b>G E N J E R</b>				
K0	P0	24659	50186	0.491
	P3	24010	50620	0.474
	P6	21218	53592	0.396
K20	P0	18348	55785	0.329
	P3	27383	47114	0.581
	P6	24405	52829	0.462
<b>P A D I</b>				
K0	P0	22890	59351	0.386
	P3	14759	59395	0.248
	P6	10633	58162	0.183
K20	P0	9417	58268	0.162
	P3	7999	59339	0.135
	P6	6517	59664	0.109

Hg dan total biomasnya. Nilai Kandungan logam berat pada tanaman merupakan hasil perkalian antara konsentrasi dengan bobot kering tanaman <sup>(1, 3)</sup>. Tabel 6 menunjukkan kandungan Hg pada masing-masing jenis tanaman pada masing-masing perlakuan.

Hasilnya Menunjukkan Bahwa Terhadap Kandungan Hg Pada Tanaman, Perlakuan Pemupukan Dan Kelat Pada Umumnya Mengakibatkan Peningkatan Kandungan Hg Total (Mg) Dibanding Tanpa Pemupukan (Tabel 5). Pengaruh Pemupukan Terhadap Konsentrasi Hg (Ppm) Bervariasi, Tetapi Karena Bobot Kering Dipengaruhi Oleh Pemupukan Maka Kandungan Hg (Hasil Perkalian Konsentrasi Hg Pada Tanaman Dengan Bobot Keringnya) Yang Dapat Diambil Tanaman Terlihat Meningkat Pada Perlakuan Pemupukan. Secara Umum Pemupukan Meningkatkan Kandungan Hg

Yang Dapat Diambil Tajuk, Kecuali Pada Padi Perlakuan P6K0 Yang Mengakibatkan Menurunnya Kandungan Hg Tanaman.

Nilai Ratio Akumulasi Kandungan Hg Yang Lebih Dari Satu Terdapat Pada Kiambang, Genjer Dan Eceng. Nilai Ratio Tersebut Meningkat Dengan Perlakuan Pemupukan. Berdasarkan Kriteria Yang Harus Dipenuhi Oleh Tumbuhan Akumulator Maka Kiambang, Genjer Dan Eceng Dapat Dikategorikan Sebagai Tanaman Berpotensi Sebagai Akumulator Hg. Untuk Mencapai Potensi Yang Lebih Optimal Masih Diperlukan Serangkaian Penelitian Lebih Lanjut, Termasuk Perbaikan Potensi Genetik Dan Potensi Fisiologis Tanaman.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil Penelitian Menunjukkan Pertumbuhan Ke Empat Jenis Tanaman Yang

Tabel 6. Kandungan Hg (konsentrasi Hg X bobot kering tanaman) saat panen (mg)

Perlakuan/ peubah		Kand Hg tajuk(mg)	Kand Hg akar(mg)	Kand hg total (mg)	Ratio tajuk/ akar	Peningkatan kandungan Hg total dibanding tanpa pemupukan (%)
Kelat	Pupuk					
<b>KIAMBANG</b>						
K0	P0	0,253	0,119	0,372	2.126	-
	P3	0,321	0,075	0,396	4.280	106.45
	P6	0.399	0.080	0,479	4.988	128.76
K1	P0	0.188	0,111	0,299	1.694	-
	P3	0.368	0,059	0,427	6.237	142.81
	P6	0,360	0,034	0,394	10.588	131.77
<b>ECENG</b>						
K0	P0	0.035	0,053	0,088	0.66	-
	P3	0.075	0,069	0,144	1.087	163.63
	P6	0,051	0,056	0,107	0.911	121.59
K1	P0	0.049	0,070	0,119	0.700	-
	P3	0.056	0,056	0,112	1.000	94.12
	P6	0,072	0,085	0,157	0.847	131.93
<b>GENJER</b>						
K0	P0	0.059	0,047	0,106	1.255	-
	P3	0,154	0,103	0,257	1.495	242.45
	P6	0,124	0,07	0,194	1.771	183.02
K1	P0	0,046	0,083	0,129	0.554	-
	P3	0.140	0,054	0,194	2.593	150.39
	P6	0.160	0,044	0,204	3.636	158.14
<b>PADI</b>						
K0	P0	0,073	0,045	0,118	1.622	-
	P3	0,111	0,104	0,215	1.067	182.20
	P6	0,034	0,040	0,074	0.850	62.71
K1	P0	0,031	0,060	0,091	0.517	-
	P3	0,034	0,036	0,070	0.945	76.92
	P6	0,041	0,064	0,105	0.641	115.38

Diuji Berbeda Nyata. Pengaruh Perlakuan Kelat Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tidak Berbeda Nyata, Sedangkan Pengaruh Perlakuan Pemupukan Berbeda Nyata. Konsentrasi Hg Yang Dapat Diserap Tanaman Bervariasi Pada Berbagai Perlakuan Yang Diberikan. Perlakuan Pemupukan Dapat Meningkatkan Bobot Kering Tajuk Tanaman Dengan Nyata Sehingga Hasil Akhirnya Dapat Meningkatkan Kandungan Merkuri Yang Diakumulasi Tanaman. Berdasarkan Kriteria Tanaman Akumulator Yakni Ratio Kandungan Hg Di Tajuk Dan Akar Yang Lebih Satu Maka Kiambang Merupakan Jenis Yang Paling Potensial Sebagai Akumulator Merkuri Diikuti Genjer Dan Eceng.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Baker, AJM, RD Reeves, ASM Hajar. 1994. Heavy metal accumulation and tolerance in British populations of the metallophyte *Thlaspi caerulescens* J.&C. Presl (Brassicaceae). *New Phytol* 127:61-68.
2. Brown SL, RL Chaney, JS Angle, JM Baker. 1995. Zinc and cadmium uptake by hyperaccumulator *Thlaspi caerulescens* grown in nutrient solution. *Soil Sci.Soc.Am.J* 59:125-133.
3. Chaney RL, SL Brown, YMLi, JS Angle, F Homer, C Green. 1995. Potential use of metal hyperaccumulators. *Mining Environ Management* 3(3):9-11.
4. Gabbrielli R, C Mattioni, O Vergnano. 1991. Accumulation mechanisms and heavy metal tolerance of a nickel hyperaccumulator. *J Plant Nutr* 14:1067-1080.
5. Henry, JR. 2000. An overview of the Phytoremediation of lead and mercury. National Network of Environmental Management Studies Fellow. May-August 2000. Prepared for US Environmental Protection Agency. Office of Solid Waste and Emergency Response. Technology Innovation Office. Washington DC. <http://clu-in.org>.
6. Juhaeti, T., N Hidayati, S Hidayat, F Syarif dan M Harapini. 2007. Laporan Final Kegiatan Kompetitif LIPI Tahun 2007.
7. Moreno, FN, CWN Anderson and RB Stewart & BH Robinson. 2004. Phytoremediation of mercury-contaminated mine tailings by induced plant-mercury accumulation. *Environ. Practices* 6(2): 165-175.
8. Moreno, F.N, CWN Anderson and RB Stewart. 2005a. Effect of thioligands on plant-Hg accumulation and volatilisation from mercury-contaminated mine tailings. *Plant and Soil* 275: 233-246.
9. Moreno, FN, CWN Anderson, RB Stewart & BH Robinson. 2005b. Mercury volatilisation and phytoextraction from base-metal mine tailings. *Environmental pollution* vol. 136: 341-352).
10. Reeves RD. 1992. The hyperaccumulation of nickel by serpentine plants. Di dalam: Backer AJM, Proctor j, Reeves RD (ed). *The vegetation of ultramafic (serpentine) soils*. Hampshire: Intercept Ltd. Hlm 253-227.
11. Salt, DE. 2000. Phytoextraction: Present applications and future promise dalam: Wise D.L, Trantolo D.J, Cichon E.J., Inyang H.I dan Stottmeister U. (Eds.). *Bioremediation of Contaminated Soils* Marcek Dekker Inc. New York.Basel. hlm 729-743.