

**SERAPAN SIANIDA (CN) PADA *Mikania cordata*
(Burm.f) B.L. Robinson, *Centrosema pubescens* Bth
DAN *Leersia hexandra* Swartz YANG DITANAM PADA
MEDIA LIMBAH TAILING TERKONTAMINASI CN**

Fauzia Syarif

Peneliti di Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Abstract

*Some plant species growing in the contaminated areas, indicated high tolerance and potentially effective in accumulating pollutants in their roots and above ground portions. These plants can be utilized as hyperaccumulators for cleaning up the contaminated sites. Study on heavy metal and CN contamination and potential plant species for accumulator is urgently needed in order to understand the problems and to obtain suitable technology for the solution. This research aims to examine CN accumulator plants growing in CN contaminated tailing to find a possible solution of cleaning up by using green technology of phytoremediation. Phytoremediation is defined as clean up of pollutants primarily mediated by photosynthetic plants. This study aims to characterized plants that grow under extreme contaminated media of gold mined tailing and to analyse their potencies as hyperaccumulators. *Mikania cordata* (Burm.f) B.L.Robinson, *Centrosema pubescens* Bth and *Leersia hexandra* Swartz which proven tolerant and dominant in the contaminated site were examined in this research. The plants were grown in tailing waste media added by 0 ppm CN, 2.5 ppm CN, 5 ppm CN dan 7.5 ppm CN using complete randomized design with 5 replicates. The results showed that the plants were capable of growing under the highest level of CN. Among three species, *Mikania cordata* showed the highest biomass production followed by *Centrosema pubescens* and *Leersia hexandra*. Total CN accumulation varied between species, the highest was reached in 2.5 ppm CN treatment i.e. 22.48 mg/kg in *Leersia hexandra*, followed by *Centrosema pubescens* (18.92 mg/kg) and *Mikania cordata* (12.03 mg/kg). The highest CN content was 0.085 mg in *Mikania cordata* treated with 7.5 ppm CN. High ratio of shoot to root CN (>1) was expected in hyperaccumulator plants to indicate that CN was more distributed in the above ground portions than in the roots. In this study the highest shoot to root CN ratio was showed in *Mikania cordata* i.e. 11.75.*

Key Words: *Phytoremediation, contaminants, cyanide, Mikania cordata, Centrosema pubescens, Leersia hexandra*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Limbah penambangan emas yang berupa tailing merupakan limbah lumpur sisa proses sianidasi –CIL (proses pelarutan emas dan perak, yang diikuti penyerapan oleh karbon aktif). Lumpur tailing sebagian besar terkontaminasi sianida, disamping

unsur logam lainnya seperti K, Fe, Zn, Pb dan Cd.

Dari hasil penelitian Hidayati, dkk.³⁾ pada limbah tailing di penambangan emas Pongkor didapati kandungan sianida (CN) hingga 0.77 mg kg^{-1} , air sungai 0.14 mg l^{-1} dan sedimen sungai mengandung 0.32 mg kg^{-1} . Di penambangan emas Cikotok, tailing mengandung CN : 0.12 mg kg^{-1} dan sedimen sungai mencapai 0.72 mg kg^{-1} . Pencemaran ini tidak menutup kemungkinan menyebar ke lingkungan pemukiman dan mencemari air tanah yang digunakan oleh masyarakat. Untuk mengatasi permasalahan diatas perlunya memperbaiki lingkungan dengan pembersihan kontaminan baik yang di air maupun di darat. Salah satu caranya dengan tehnik fitoremediasi yakni pembersihan/pencucian polutan yang dimediasi oleh tumbuhan, termasuk pohon, rumput-rumputan dan tumbuhan air.

Sianida dikenal sebagai bahan kimia yang sangat beracun. Sianida yang sangat berbahaya adalah HCN dan garam-garam lainnya yang merupakan turunannya seperti KCN dan NaCN. Walaupun sianida sangat beracun dan merupakan inhibitor metabolik potensial, tetapi sianida berperan dalam proses biokimia tumbuhan²⁾.

Tailing dam di lokasi PT ANTAM Cikotok berjumlah 3 tailing dengan luas dan kedalaman yang bervariasi. Di dalam dan diluar tailing ditumbuhi berbagai jenis tumbuhan seperti tumbuhan air, semak yang berupa herba maupun perdu dan jenis rumput-rumputan. Tumbuh-tumbuhan ini dari golongan *Poaceae*, *Asteraceae*, *Cyperaceae*, *Leguminoceae*, *Araceae* dan *Convolvulaceae*. Semua tumbuhan ini beradaptasi dengan baik dilingkungan tailing. Tumbuhan yang mampu tumbuh dengan baik di lahan tersebut berarti memiliki toleransi yang baik untuk hidup di lahan marginal.

Dari penelitian yang dilakukan di tailing dam ditemukan banyak jenis tumbuhan yang dapat menyerap sianida dengan jumlah yang cukup tinggi. Beberapa

diantaranya *Chromolaena odorata* yang mampu menyerap sianida (CN) 26,33 ppm, *Mukuna puriens* 23,35 ppm, *Jussiaena peruviana* 22,11 ppm, *Centrosema pubescens* 22,09 ppm, *Mikania cordata* 16,90 ppm dan *Paspalum conjugatum* 16,37 ppm⁴⁾.

Pemilihan ketiga jenis tumbuhan tersebut berdasarkan hasil skrining yang telah dilakukan sebelumnya yang menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki potensi untuk diteliti lebih lanjut. Tiga jenis tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Centrosema pubescens* famili *leguminoceae*, *Mikania cordata* famili *Asteraceae* dan *Leersia hexandra* famili *Poaceae*.

Centrosema pubescens Benth, merupakan tumbuhan terna memanjat, dikenal dengan nama sentro. Batang sedikit berbulu, panjang batang berkisar 1 – 4 m. Daun majemuk berbentuk bundar telur. Bunga ungu keputihan, 3 -5 tiap tandan. Buah berupa polong, panjangnya 4 -17 cm., gepeng, cokelat tua. Jumlah biji dalam satu polong antara 12 – 20 buah, biji berbentuk lonjong berwarna hitam kecokelatan. Tumbuh pada ketinggian 600 – 900 m dpl dengan curah hujan tahunan 1500 mm. Tahan terhadap musim kemarau agak panjang dan juga tahan pada naungan 80 %⁸⁾.

Leersia hexandra Swartz dinamakan pepadian, karena bulirnya seperti bulir padi dengan ukuran lebih kecil. Tumbuhnya mulai dari daerah kering sampai ketempat-tempat berpaya, lembab dan dingin, dijumpai sampai pada ketinggian 1750 m dari permukaan laut. Perawakan *Leersia hexandra* berumpun, tinggi buluh mencapai 1,5 m, bentuknya ramping umumnya condong untuk rebah hanya bagian ujung yang tegak. Daunnya kaku dan kasar pada kedua permukaannya, agak berbulu. Bunga berupa malai, panjang malai sampai 12 cm, bentuknya menguncup. Bulir- bulir bunga bewarna kuning, berbulu panjang. Bulir ini jarang membentuk biji, sehingga untuk

memperbanyak diri dengan potongan-potongan buluhnya. Dari buku-buku potongan buluh akan keluar akar yang akan membentuk tumbuhan baru⁶⁾.

Mikania cordata (Burm.f) B.L.Robinson. merupakan tumbuhan belukar, herba berumur tahunan dari keluarga compositae. Batang mempunyai ruas-ruas panjangnya 6 – 14 cm, buku-buku tipis kadang-kadang pendek berambut. Daun berbentuk jantung atau bersegi tiga agak membulat ujung daun lancip dan permukaan daun rata berambut. Tangkai daun panjangnya 1-8 cm. Bunga majemuk, malai rata berbentuk lonjong panjangnya 6 – 9 mm, daun pembalut tumpul, mahkota bunga panjangnya 5 mm, berwarna putih atau kuning keputihan dan kepala sari kebiru-biruan atau keabu-abuan hitam, tangkai putik putih. Buah berbentuk lurus lonjong, berusuk 4, buah kecil ber dinding tipis yang merapat pada selaput biji tunggalnya, berkelenjar, berwarna hitam coklat, papus berambut panjangnya 3 -4 mm, putih sampai kemerahan. *Mikania* tumbuh di daerah panas, lembab lingkungan tropik dengan curah hujan 1500 mm per tahun dengan cahaya penuh serta ketinggian tempat 2000 m dpl. Umum ditemukan di hutan sekunder, hutan terbuka, tanah yang ditinggalkan, jurang-jurang, tanah terbuka, area yang letaknya rendah disepanjang aliran dan sungai-sungai dan di perkebunan terbuka⁷⁾.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi jenis tumbuhan yang dapat menyerap sianida dalam jumlah tinggi dan dapat digunakan untuk membersihkan lingkungan yang tercemar melalui tehnik fitoremediasi.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian serapan sianida ini dilakukan di rumah kaca Bidang Botani Puslit Biologi-LIPI, Bogor, Media tailing diambil dari pertambangan emas PT. ANTAM Cikotok, Banten. Media tailing dicampur bahan organik (pupuk kandang) dengan

perbandingan 2 : 1. Penelitian ini terdiri dari dua faktor yaitu spesies tanaman dan tingkat konsentrasi pemberian sianida.

Perlakuan I terdiri dari 3 jenis tumbuhan yang didapat dari lokasi tailing berdasarkan daya serapan sianida, 2 dari jenis cover crop adalah *Mikania cordata*, *Centrosema pubescens* dan satu dari jenis rumput *Leersia hexandra*. Setiap pot ditanam 3 tanaman. Dilakukan analisa awal sianida dari masing-masing jenis tumbuhan serta analisa awal sianida dari media tanam.

Perlakuan CN dalam bentuk NaCN ditambahkan ke dalam media pada umur satu bulan setelah tanam dengan empat tingkat konsentrasi yang berbeda :1) tanpa sianida (C0), 2) konsentrasi 2,5 ppm CN (C1), 3) konsentrasi 5 ppm CN (C2), 4) konsentrasi 7,5 ppm CN (C3). Penelitian dirancang secara Acak Lengkap dalam Faktorial dengan 5 ulangan.

Parameter yang diamati saat panen, umur tiga bulan setelah tanam (dua bulan setelah perlakuan), dilakukan penimbangan berat basah tajuk, berat basah akar, berat kering tajuk dan berat kering akar dari *Centrosema*, *Mikania* dan *Leersia*. Indeks akar/tajuk dihitung berdasarkan berat basah untuk mengetahui perbandingan produk biomass dari tajuk. Dilakukan analisa serapan kandungan sianida pada tajuk dan akar dari ketiga jenis tumbuhan diatas. Untuk mengetahui porsi serapan pada tajuk sebagai tumbuhan hiperakumulator, dihitung kandungan CN pada tajuk terhadap akar. Analisa sianida dilakukan secara spektrofotometri di Balai Besar Industri Agro, Bogor.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada umur 3 bulan setelah tanam atau 2 bulan setelah perlakuan penambahan sianida ke media tanam, dilakukan panen. Performan pertumbuhan tanaman yang dicerminkan oleh produksi biomasa menunjukkan bahwa ketiga jenis tanaman memiliki toleransi tinggi terhadap limbah

terkontaminasi CN hingga pada tingkat konsentrasi CN tertinggi yang ditambahkan dalam percobaan (7.5 ppm CN). Toleransi ini terutama terlihat pada *Centrosema pubescens* dan *Mikania cordata*. Produksi total biomasa (tajuk dan akar) *centrosema* mencapai 83.14 gram dan pada perlakuan 7.5 ppm dibandingkan kontrol 70.77 gram (Tabel.1). Biomasa Mikania masih lebih tinggi dibandingkan kontrol pada pemberian sianida hingga 5 ppm, yakni mencapai 170.06 gram, dibanding kontrol 149.77 gram. Tidak seperti *centrosema* yang tetap mencapai biomasa tertinggi pada perlakuan tingkat konsentrasi CN tertinggi, mikania mengalami penurunan produksi biomasa pada tingkat konsentrasi tertinggi, yakni

menjadi 135.37 gram sedikit lebih rendah dibandingkan kontrol (Tabel 1).

Pada *Leersia* perlakuan sianida mengakibatkan respon negatif pada pertumbuhan tanaman. Produksi biomasa menurun dengan meningkatnya konsentrasi CN yang diberikan. Pada tingkat konsentrasi CN paling tinggi (7.5 ppm) produksi biomasa hanya mencapai 34.67 gram dibandingkan kontrol yang mencapai 96.3 gram (Tabel 1). Fakta ini membuktikan bahwa *Leersia* memiliki tingkat toleransi yang lebih rendah terhadap CN dibandingkan *Centrosema* dan *Mikania* hingga pada batas konsentrasi CN yang dicobakan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Produksi Biomasa Tajuk dan Akar *Centrosema pubescens* (C), *Mikania cordata* (M) dan *Leersia hexandra* (L) serta Indeks Akar/tajuk pada Berbagai Tingkat Konsentrasi Sianida Dua Bulan Setelah Perlakuan

Perlakuan	BB Tajuk (g)	BB Akar (g)	Total (g)	Indeks Akar/tajuk	BK Tajuk (g)	BK Akar (g)	Total (g)
C. CN0	63.20	7.77	70.77	0.12	17.97	0.90	18.87
C. CN1	70.10	11.50	81.60	0.16	22.47	2.27	24.74
C. CN2	71.23	8.20	79.43	0.12	20.93	1.76	22.69
C. CN3	71.97	11.17	83.14	0.16	20.50	1.77	22.27
M. CN0	136.10	13.67	149.77	0.10	22.87	2.07	24.94
M. CN1	120.83	24.67	145.50	0.20	22.47	3.47	25.94
M. CN2	143.13	26.93	170.06	0.19	25.77	4.80	30.57
M. CN3	120.87	14.50	135.37	0.12	20.40	2.30	22.70
L. CN0	55.70	40.60	96.30	0.73	14.00	6.33	20.33
L. CN1	45.63	48.00	93.63	1.05	13.60	7.07	20.67
L. CN2	50.40	36.73	87.13	0.73	13.50	6.13	19.63
L. CN3	20.10	14.57	34.67	0.72	5.83	2.07	7.90

Keterangan: CN0: 0 ppm, CN1: 2.5 ppm, CN2: 5 ppm, CN3: 7.5 ppm

Parameter berat kering menunjukkan bahwa total berat kering *Centrosema* yang tertinggi dicapai pada tanaman yang diberi perlakuan sianida (24.74 gram) dibanding kontrol 18.87 gram. Pada Mikania, total berat kering biomasa paling tinggi dicapai pada tingkat konsentrasi 5 ppm CN, yakni

30.57 gram dibandingkan kontrol 24.94 gram. Sementara pada *Leersia* total berat kering tanaman yang diberi perlakuan CN lebih rendah dari kontrol (Tabel 1).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa produksi berat basah dan berat kering kering tajuk dan akar antara jenis tumbuhan

berbeda nyata (Tabel. 2). Berat basah tajuk paling tinggi adalah pada *Mikania*, diikuti oleh *Centrosema* dan *Leersia*. Produksi *biomas Mikania* yang tinggi disebabkan tipe morfologi yang berbeda dengan *Centrosema* dan *Leersia*, batangnya yang agak keras serta daun yang lebar. Produksi biomas tinggi merupakan salah satu karakteristik yang diharapkan untuk tanaman hiperakumulator. Diharapkan dengan produksi biomasa yang tinggi tanaman dapat mengakumulasi polutan dalam jumlah lebih besar sehingga dapat lebih efektif untuk membersihkan polutan dari dalam tanah.

karena banyaknya akar yang masih tertinggal di dalam tanah pada saat pemanenan.

Berat kering tajuk tertinggi juga pada *Mikania* dan tidak beda nyata dengan *Centrosema* tapi beda nyata dengan *Leersia*. Berat kering akar tertinggi pada *Leersia* dan tidak beda nyata dengan *Mikania* tetapi beda nyata dengan *Centrosema*. Hal yang sama terjadi pada berat basah (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata Berat Basah Tajuk (BBT), Berat Basah Akar (BBA), Berat Kering Tajuk (BKT) dan Berat Kering Akar (BKA), *Centrosema pubescens*, *Mikania cordata* dan *Leersia hexandra* pada Berbagai Tingkat Konsentrasi Sianida Dua Bulan Setelah Perlakuan

Perlakuan	BBT	BBA	BKT	BKA
Jenis				
<i>C. pubescens</i>	69.125 b	9.658 c	20.467 a	1.675 b
<i>M. cordata</i>	130.233 a	19.883 b	21.642 a	4.558 ab
<i>L. hexandra</i>	45.99 c	37.282 a	12.527 b	5.755 a
Konsentrasi				
CN	85 a	20.678 ab	18.278 a	3.78 a
0 ppm	78.856 a	27.989 a	19.367 a	4.311 a
2.5 ppm	88.256 a	23.956 a	20.067 a	4.189 a
5 ppm	78.65 a	13.875 b	15.463 a	4.238 a
7.5 ppm				

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % dengan uji Duncan

Leersia menunjukkan produksi biomasa akar paling tinggi dibandingkan *Mikania* dan *Centrosema*. Hal ini menunjukkan perbedaan tipe morfologi *Leersia* sebagai tumbuhan rumput yang lebih banyak memproduksi akar dibandingkan dengan *Mikania* dan *Centrosema* dari kelompok tumbuhan berdaun lebar. Hal ini termasuk karakter yang kurang menguntungkan untuk tanaman hiperakumulator karena akan menyulitkan dalam pemanenan biomasa

Perlakuan sianida hingga 7.5 ppm tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Fakta ini membuktikan bahwa jenis tanaman yang dicobakan (terutama *Centrosema* dan *Mikania*) termasuk tanaman yang toleran terhadap CN sehingga dapat bertahan hingga pada konsentrasi CN tertinggi yang dicobakan. Ada kemungkinan tingkat konsentrasi CN yang dicobakan termasuk rendah untuk kedua jenis tanaman tersebut pada media mailing (media padat). Hasil

penelitian ¹⁰⁾ melaporkan pada tingkat konsentrasi hingga 30 ppm *CN Centrosema* masih mampu tumbuh dan memproduksi biomasa yang tidak beda nyata dengan kontrol.

dibandingkan pada media awal (sebelum tanam). Hal ini menunjukkan adanya penyerapan sianida oleh tanaman sesuai dengan kapasitas daya serap dari masing-masing jenis tanaman.

Tabel 3. Hasil Uji Serapan Sianida, Media, Tajuk, Akar *Centrosema pubescens*, *Mikania cordata* dan *Leersia hexandra* pada Media Tailing dengan Berbagai Tingkat Konsentrasi Sianida 3 BST (2 bulan setelah perlakuan sianida)

Perlakuan	Konsentrasi CH (mg/kg)			Kandungan CH (mg)			Rasio kandungan CH Tajuk/Akar	Media akhir mg/kg
	Tajuk	Akar	Total	Tajuk	Akar	Total		
Centro								
0 ppm	1.700	15.990	17.690	0.031	0.014	0.334	2.123	1.570
2.5 ppm	1.100	17.820	18.920	0.025	0.041	0.468	0.611	0.810
5.00 ppm	1.240	16.800	18.040	0.026	0.030	0.409	0.878	2.140
7.5 ppm	1.380	-	-	0.028	-	-	-	1.380
Mikania								
0 ppm	1.350	28.900	30.250	0.031	0.060	0.754	0.516	2.120
2.5 ppm	3.800	8.2300	12.030	0.085	0.029	0.312	2.990	1.330
5.00 ppm	3.230	3.150	6.380	0.083	0.015	0.195	5.505	1.240
7.5 ppm	3.640	2.740	6.380	0.074	0.006	0.145	11.783	1.000
Leersia								
0 ppm	1.870	23.340	25.210	0.026	0.148	0.513	0.177	1.770
2.5 ppm	2.060	20.420	22.480	0.028	0.144	0.465	0.194	1.130
5.00 ppm	2.500	14.250	16.750	0.034	0.087	0.329	0.386	1.680
7.5 ppm	2.780	10.090	12.870	0.016	0.021	0.102	0.776	1.280

Keterangan: Kandungan sianida = konsentrasi x bobot kering Kandungan CN media sebelum tanam 9,420 mg/kg . Kandungan CN tanaman sebelum tanam (awal) yakni *Centrosema* 29,610 mg/kg, *Mikania* 9,690 mg/kg dan *Leersia* 5,800 mg/kg.BST (Bulan Setelah Tanam).

Hasil analisis kandungan CN pada media yang dilakukan tiga bulan setelah tanam menunjukkan penurunan yang cukup banyak pada media tanaman. Sisa CN dalam media terendah pada perlakuan 2.5 ppm CN yakni 0.810 mg/kg dan nilai tertinggi pada perlakuan 5 ppm CN yakni 2.140 mg/kg, keduanya pada *Centrosema*. Terjadi penurunan konsentrasi CN pada media tanam setelah panen 4.40 – 11.63 kali

Dari ketiga jenis tumbuhan secara umum akumulasi sianida di akar lebih banyak dari pada di tajuk, terutama pada *Leersia* (Tabel. 3). Kecuali pada *Mikania* perlakuan 5 ppm CN dan 7.5 ppm CN, akumulasi sianida di akar lebih sedikit dari pada di tajuk.

Akumulasi total CN *Centrosema* pada perlakuan sianida lebih banyak dari kontrol, mencapai 18.920 mg/kg pada konsentrasi

2.5 ppm disusul 18.040 mg/kg pada konsentrasi 5 ppm walaupun sebagian besar masih terdistribusi di akar (16 kali) dibandingkan di tajuk. Kurangnya distribusi CN ke tajuk perlu ditingkatkan dengan pemberian perlakuan-perlakuan, diantaranya kelat atau perlakuan lainnya karena salah satu karakter tanaman hiperakumulator yang diperlukan adalah tingginya rasio CN pada tajuk dibandingkan akar^{1,9)}, karena hal ini menunjukkan adanya laju translokasi CN dari akar ke tajuk yang tinggi sehingga akumulasinya pada tajuk lebih tinggi dibandingkan akar.

Pada *Mikania* akumulasi CN paling tinggi terjadi pada kontrol yakni 30.25 mg/kg yang merupakan nilai tertinggi untuk ketiga jenis tumbuhan. Sebagian besar CN terakumulasi di akar yakni 28.90 mg/kg. Sementara akumulasi total pada tanaman yang diberi perlakuan CN yang tertinggi adalah 12.03 mg/kg (pada 2.5 ppm CN). Pada tingkat konsentrasi CN lebih tinggi (perlakuan 5 ppm dan 7.5 ppm) akumulasi CN lebih rendah yakni 6.38 mg/kg dengan rasio di tajuk lebih tinggi yakni 5.505 dan 11.783 (Tabel 3).

Pada tumbuhan hiperakumulator disamping diharapkan ratio biomasa akar/ tajuk yang proporsional juga ratio CN tajuk/ akar lebih dari 1 karena hal ini mengindikasikan adanya sistem translokasi logam dari akar ke tajuk yang lebih efisien pada tumbuhan hiperakumulator dibandingkan dengan tumbuhan non hiperakumulator⁹⁾. Pada perlakuan 7.5 ppm terjadi kehilangan CN dari sistem media-tanaman sekitar 56.38 %. Hal ini diduga adanya metabolisme CN dalam tanaman sesuai dengan temuan⁵⁾ yang menyatakan bahwa di dalam tanaman terjadi metabolisme CN yang diindikasikan oleh hilangnya CN dari sistem media – tanaman dari 50 % - 80 %.

Pada *Leersia*, kandungan CN pada tanaman yang diberi perlakuan CN lebih rendah dibandingkan kontrol (Tabel 3). Akumulasi terjadi lebih tinggi pada akar

dibandingkan tajuk sekitar (3.63 – 9.91 kali). Pada *Leersia* semakin tinggi konsentrasi CN yang diberikan semakin rendah akumulasi CN. Sama halnya dengan produksi biomasa *leersia* yang semakin rendah dengan meningkatnya konsentrasi CN. Diduga tingkat konsentrasi CN yang dicobakan dalam penelitian ini telah menyebabkan efek racun pada *leersia* sementara tidak terjadi pada *Centrocrema* dan *Mikania*. Banyak faktor yang mempengaruhi daya akumulasi kontaminan dalam tanaman akumulator diantaranya faktor eksternal seperti ketersediaan dan mobilitas unsur kontaminan di dalam tanah/ media .

Nilai rasio kandungan CN tajuk/akar *Leersia* pada semua perlakuan lebih kecil dari satu, karena serapan di akar sangat tinggi mencapai 20.42 mg/kg sedangkan serapan di tajuk 2.06 mg/kg. Sehingga menghasilkan rasio CN yang rendah (0.10) (Tabel 3).

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian menunjukkan *Centrocrema pubescens*, *Mikania cordata* dan *Leersia hexandra* masih mampu tumbuh dengan baik di media tailing sampai pada 7.5 ppm CN. Biomasa antar jenis terbanyak pada *Mikania cordata* diikuti *Centrocrema pubescens* dan *Leersia hexandra* dan biomasa antar konsentrasi sianida terbanyak pada konsentrasi 5 ppm CN. Kandungan CN di tajuk tertinggi yakni 0.085 mg pada *Mikania* dan di akar pada *Leersia hexandra* 0.144 mg keduanya pada konsentrasi 2.5 ppm CN. Rasio kandungan CN tajuk/akar yang melebihi satu di hasilkan *Mikania cordata* pada semua perlakuan sianida, dengan nilai tertinggi 11.783 pada konsentrasi 7.5 ppm CN , angka yang melebihi satu menunjukkan memenuhi definisi sebagai tumbuhan hiperakumulator. Pada tingkat konsentrasi CN yang dicobakan dalam penelitian ini telah menyebabkan efek racun pada *Leersia* sementara tidak terjadi pada *Centrocrema* dan *Mikania*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brown SL, Chaney RL, Angle JS, and Baker JM. 1995. *Zink and Cadmium Uptake by Hyperaccumulator Thlaspi Caerulescens Grown in Nutrient Solution. Soil Sci Soc of Amer J* 59: 125 – 133.
2. Ebbs S , Bushey J, Poston S, Kosma S, Samiotakis M dand Dzombak D. 2003. *Transport and Metabolism of Free Cyanide and Iron Cyanide Complexes by Willow. Plant, Cell and Environment* 26: 1467 – 1478.
3. Hidayati, N, Juhaeti, T & Syarif, F. 2006. *Mercury and Cyanide Contamination in Aquatic Environments Around Two Gold Mine Areas and Possible Solution of Using Green Technology of Phytoremediation. International JSPS Seminar. Bogor 19-20 Oktober 2006.*
4. Juhaeti, T, Syarif F dan Hidayati N. 2006. *Potensi Tumbuhan Liar dari Lokasi Penampungan Limbah Tailing PT.ANTAM Cikotok Untuk Fitoremediasi Lahan Terdegradasi Sianida. Jurnal Teknologi Lingkungan. Edisi Khusus”Hari Lingkungan Hidup. 2006. Pusat Teknologi Lingkungan. Deputi Bidang Teknologi Pengembangan Sumberdaya Alam Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi.. Hal.191 -197.*
5. Larsen, M. 2005. *Plant Uptake of Cyanide*. Ph.D. Thesis. Institute of Environment & Resources. Technical University of Denmark. 37p.
6. Lembaga Biologi Nasional.-LIPI. 1981. *Rumput Pegunungan. Hal. 68 – 69.*
7. PROSEA. 1992. *Plants Resources of South East Asia 4 Forages. Bogor. Page 166 – 167.*
8. PROSEA. 1999. *Tumbuhan Penunjang:Peranannya Pada Rehabilitasi Lahan Marginal. Seri Pengembangan PROSEA 11.1. PROSEA INDONESIA-YAYASAN PROSEA. Bogor, Indonesia. Hal 47 – 48.*
9. Salt, D.E. 2000. *Phytoextraction: Present Applications and Future Promise*. Di dalam: Wise DL, Trantolo DJ, Cichon EJ., Inyang HI, dan Stottmeister U (Ed). *Bioremediation of Cotaminated Soils* Marcek Dekker Inc. New York; Basel. 729-743.
10. Syarif F, N. Hidayati dan T. Juhaeti. 2009. *Toleransi dan Akumulasi Sianida pada Centrosema pubescens Benth yang Tumbuh di Media Limbah Tailing dengan Perlakuan Tingkat Konsentrasi Sianida dan pH*. BIOTA Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Hayati, Fakultas Teknologi Universitas Atmajaya, Yogyakarta (Reefree)..