

DAFTAR PUSTAKA

- Adji , Sandra Sukmaning Dkk. 2008. *Pencemaran Logam Berat Dalam Tanah Dan Tanaman Serta Upaya Mengurangnya*. Yogyakarta : Universitas Terbuka.
- Alwi, Nini Astuti., Asnawati Dan Syarifuddin Liong. 2018. *Phytoaccumulation Of Chromium (VI) Metal Ion By Snake Plant (Sansevieria Tifasciata Pom)*. Makassar : Universitas Hasanuddin.
- Amzani, Fuad. 2012. *Pencemaran Tanah dan Cara Penanggulangannya*. Politeknik Negeri Lampung. Sumatera Selatan.
- As'ad, Anisah. 2015. *Fitoremediasi Tanah Tercemar Logam Zn dan Cu dengan Menggunakan Tanaman Akar Wangi (Vetiveria Zizanioides)*. Makassar: Universitas Hasanuddin
- Buku Bahan Ajar Mata Kuliah Pencemaran Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado Tahun Juni 2015
- Charlena. 2004. *Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Sayur-Sayuran*. Bogor . Institut Pertanian Bogor.
- Dewi, Ana Alvia. 2019. *Pengaruh Tanaman Lidah Mertua (Sansevieria Strifasciata) Sebagai Fitoremediato Logam Berat Timbal (Pb) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Ciplukan (Physalis Angulata L)*. Jawa Timur : Universitas Jember
- Hardiani, H. 2009. *Potensi Tanaman Dalam Mengakumulasi Logam Cu Pada Media Tanah Terkontaminasi Limbah Padat Industri Kertas*. BS, Vol 44, No. 1. Bandung.
- Haryanti, Dede Dkk. 2013. *Potensi Beberapa Jenis Tanaman Hias Sebagai Fitoremediasi Logam Timbal (Pb) Dalam Tanah*. Palembang : Universitas Sriwijaya.
- Hidayat Benny. 2015. *Remediasi Tanah Tercemar Logam Berat Dengan Menggunakan Biochar*. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Inggriani, Dwiana. 2015. *Fitoremediasi Tanah Tercemar Logam Berat (Pb) Oleh Tanaman Lidah Mertua (Sansevieria Trifasciata) Di Tempat Pembuangan Akhir Muara fajar Pekanbaru*. Pekanbaru : Universitas Riau.

Juarsah, Ishak Dkk. 2014. *Gangguan Logam Berat Terhadap Baku Mutu Tanah Dan Optimalisasi Produksi Kualitas Hasil Pertanian*. Yogyakarta : Universitas Terbuka.

Jurnal penelitian kesehatan suara forikes, vol. VIII nomor 2. April 2017

Khoiriyah, Al. 2015. *Fitoremediasi Tanah Tercemar Logam Cd dan Pb dengan Menggunakan Tanaman Akar Wangi (Vetiveria Zizanioides)*. Makassar: Universitas Hasanuddin

Kurniawan U, Dkk., 2003. *Strategi Pencegahan Dan Penanggulangan Pencemaran Lingkungan*. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Bogor

Kusnadi. 2016. *Analisa Kadar Logam Timbal (Pb) Dalam Tanaman Lidah Mertua (Sansevieria Sp) Di Kota Tegal Dengan Metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)*. Tegal Universitas Pancasakti.

Moh. Prayudi T. A. 2015. *Fitoremediasi Tanah Tercemar Logam Cr Dengan Tumbuhan Akar Wangi Pada Media Tanah Berkompos*. Makassar : Universitas Hasanuddin.

Nababan, Watimena., A. Wibowo Nugroho Jati Dan L. Indah Murwani.2017. *Efektifitas Penyerapan Logam Berat Cd (Kadmium) Oleh Tumbuhan Ketul (Bidens Pilosa L) Dengan Penambahan Mikoriza & EDTA*. Yogyakarta : Universitas Atmajaya

Natalina. 2017. *Pengaruh Variasi Komposisi Serbuk Gergaji, Kotoran Sapi Dan Kotoran Kambing Pada Pembuatan Kompos*. Bandar Lampung : Universitas Malahayati

[Patandungan, Alfia Dkk. 2014. *Fitoremediasi Tanaman Akar Wangi \(Vetiver Zizanioides\) Terhadap Tanah Tercemar Logam Kadmium \(Cd\) Pada Lahan Tamangapa Antang Makassar. Makassar : Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.*](#)

Pemerintah Republik Indonesia. 1982. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 1982 tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta.

Pickering, W.F. 1980. *Zinc interaction with soil and sediment compnents*. In Nriagu JO. (Ed.): *Zinc in the environment-Part 1: Ecological cycling*. John Wiley & Sons, New York, USA pp 72-112.

Pratiwi, Ayu Ika. 2016. *Fitoakumulasi Ion Logam Tembaga (II) Olehh Tanaman Lidah Mertua (Sansevieria)*. Makassar : Universitas Hasanuddin.

- Ratnawati, Rhenny & Risna Dwi Fatmasari. 2018. *Fitoremediasi Tanah Tercemar Logam Timbal (Pb) Menggunakan Tanaman Lidah Mertua (Sansevieria Trifasciata) Dan Jengger Ayam (Celosia Plumosa)* Surabaya: universitas PGRI Adibuana.
- Reksa, Angga. 2015. *Fitoremediasi Tanah Tercemar Logam Cd dan Cr Dengan Menggunakan Tanaman Vetiver Pada Media Tanah Lanau*. Makassar : Universitas Hasanuddin.
- Setyawan, Anthony & Yayok Surya P. 2016. *Pemanfaatan Tanaman Lidah Mertua (Sansevieria) Untuk Absorpsi Tembaga (Cu) Industri Peleburan Tembaga*. Jawa Timur : Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”
- Setyawan, Anthony dan yayok surya. (2018). *Pemanfaatan Tanaman Lidah Mertua (Sansevieria Trifasciata) Untuk Absorpsi Tembaga (Cu) Industry Peleburan Tembaga*. Jawa Timur : Universitas Pembangunan Nasional .
- Sudaryono. 2010. *Pengaruh Pupuk Hayati Dan Tanaman Jarak Pagar (Jatropha Curcas L) Terhadap Penyerapan Logam Berat Tembaga (Cu) Dan Timbal (Pb) Pada Lahan Berpasir*. Jakarta : Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi
- Sutanto, Rachman. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suwastawan, Gede. 2016. *Analisis Logam Pb Dan Cd Pada Tanah Perkebunan Sayur Di Desa Pancasari*. Bali : Universitas Pendidikan Ganesha
- Tahir dan Sitanggang. 2009. *Morfologi Tanaman Lidah Mertua*. Bandung
- Triastuti, Yuli. 2012. *Fitoremediasi Tanah Tercemar Merkuri (Hg²⁺) Menggunakan Tanaman Akar Wangi (Vetiver Zizanioides) Pada Lahan Eks-TPA Keputih, Surabaya*. Surabaya: Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITS
- Trisna, Afriadi Muhammad. 2017. *Pengaruh Penambahan Pupuk Kotoran Kambing Terhadap Hasil Pengomposan Daun Kering Di TPST UNDIP*. Semarang : Universitas Diponegoro
- Yahya, Husnawati. 2017. *Kajian Beberapa Manfaat Sekam Padi Di Bidang Teknologi Lingkungan : Sebagai Upaya Pemanfaatan Limbah Pertanian Bagi Masyarakat Aceh Di Masa Akan Datang*. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
- Yusuf, Meyranda. 2015. *Fitoremediasi Tanah Tercemar Logam Berat Pb dan Cd Dengan Menggunakan Tanaman Lidah Mertua (Sansevieria Trifasciata)*. Makassar : Universitas Hasanuddin.

LAMPIRAN

LAMPIRAN A
Data Penelitian

1. Efisiensi Penyisihan Logam Pb dan Cd pada Media Tanam

Tabel 1. Pengukuran Konsentrasi Logam Timbal (Pb) pada Tanah Ulangan 1

Variasi Rumpun	Konsentrasi Awal (ppm)	Konsentrasi Akhir (ppm)		
		7 hari	14 hari	21 hari
M1T1	575	190,94	140,60	85,37
M1T2	775	197,95	149,40	86,27
M1T3	975	201,70	150,23	87,66
M2T1	600	197,64	145,46	85,64
M2T2	800	200,59	149,94	86,77
M2T3	1000	201,35	150,66	89,79

Tabel 2. Pengukuran Konsentrasi Logam Timbal (Pb) pada Tanah Ulangan

Variasi Rumpun	Konsentrasi Awal (ppm)	Konsentrasi Akhir (ppm)		
		7 hari	14 hari	21 hari
M1T1	575	189,94	139,09	87,41
M1T2	775	198,47	149,40	86,27
M1T3	975	202,40	150,37	89,14
M2T1	600	198,82	150,19	87,51
M2T2	800	201,03	150,40	87,80
M2T3	1000	202,46	150,50	88,41

Tabel 3 Analisa Persamaan Regresi Hubungan Variasi Komposisi Media Dan dan Waktu Detensi Terhadap Penurunan Kadar Konsentrasi Pb Pada Tanah

Variasi Komposisi Media	Persamaan Regresi	R ²
M1T1	$y = 78,275x^2 - 537,62x + 1000,4$	0,963
M1T2	$y = 128,42x^2 - 853,58x + 1473$	0,952
M1T3	$y = 177,77x^2 - 1160x + 1920,7$	0,949
M2T1	$y = 100,72x^2 - 622,76x + 1101,7$	0,931
M2T2	$y = 163,15x^2 - 1010,3x + 1614,4$	0,932
M2T3	$y = 228,8x^2 - 1417,2x + 2142,8$	0,933

Tabel 4 Pengukuran Konsentrasi Logam Cadmium (Cd) pada Tanah Ulangan 1

Variasi Rumpun	Konsentrasi Awal (ppm)	Konsentrasi Akhir (ppm)		
		7 hari	14 hari	21 hari
M1K1	76,50	16,46	10,01	3,62
M1K2	96,50	19,37	10,59	4,59
M1K3	116,50	20,10	13,27	5,46
M2K1	80,27	21,24	12,14	5,31
M2K2	100,27	21,94	13,47	5,89
M2K3	120,27	24,18	15,95	7,11

Tabel 5 Pengukuran Konsentrasi Logam Cadmium (Cd) pada Tanah Ulangan 2

Variasi Rumpun	Konsentrasi Awal (ppm)	Konsentrasi Akhir (ppm)		
		7 hari	14 hari	21 hari
M1K1	76,50	16,10	9,92	3,70
M1K2	96,50	19,98	11,10	4,64
M1K3	116,50	20,62	13,99	5,54
M2K1	80,27	21,53	11,40	4,82
M2K2	100,27	22,62	12,89	5,96
M2K3	120,27	24,77	16,01	7,37

Tabel 6 Analisa Persamaan Regresi Sehubungan dengan Variasi Komposisi Media dan Waktu Detensi Terhadap Efektifitas Penyisihan Kadar Logam Pb pada Tanah

Variasi Komposisi Media	Persamaan Regresi	R ²
M1T1	$y = -14,395x^2 + 98,349x - 81,025$	0,962
M1T2	$y = -16,568x^2 + 110,13x - 90,063$	0,952
M1T3	$y = -18,233x^2 + 118,98x - 96,992$	0,949
M2T1	$y = -14,19x^2 + 97,462x - 80,255$	0,959
M2T2	$y = -16,76x^2 + 111,16x - 90,895$	0,952
M2T3	$y = -18,412x^2 + 119,91x - 97,707$	0,948

2. Penyisihan Logam Pb dan Cd pada Tanaman

Tabel 7 Rata-Rata Efektifitas Penyerapan Logam Pb Pada Akar Tanaman Lidah Mertua

Variasi Reaktor	Tanah awal (ppm)	Akar Tanaman		Efektifitas Penyerapan (%)
		Awal (ppm)	Akhir (ppm)	
M1T1	557		362,50	65,08
M1T2	775		643,75	83,06
M1T3	975	16	950,00	97,44
M2T1	600		537,50	89,58
M2T2	800		737,50	92,19
M2T3	1000		965,25	95,63

Tabel 8 Rata-Rata Efektifitas Penyerapan Logam Pb Pada Daun Tanaman Lidah Mertua

Variasi Reaktor	Tanah awal (ppm)	Daun Tanaman		Efektifitas Penyerapan (%)
		Awal (ppm)	Akhir (ppm)	
M1T1	557		31.25	5.61
M1T2	775		87.50	11.29
M1T3	975		118.75	12.18
M2T1	600	16	18.75	3.13
M2T2	800		56.25	7.03
M2T3	1000		137.5	13.75

Tabel 9 Rata-rata Efektifitas Penyerapan Logam Cd Pada Akar Tanaman Lidah Mertua

Variasi Rumpun	Tanah awal (ppm)	Akar Tanaman		
		Awal (ppm)	Akhir (ppm)	Efisiensi Penyisihan (%)
M1K1	76.49	3,15	71.18	93.06
M1K2	96.49		74.78	77.50
M1K3	116.49		76.03	65.27
M2K1	80.27		66.71	83.10
M2K2	100.27		74.65	74.45
M2K3	120.27		80.68	67.08

Tabel 10 Rata-Rata Efektifitas Penyerapan Logam Cd Pada Daun Tanaman Lidah Mertua

Variasi Rumpun	Tanah awal (ppm)	Daun Tanaman		
		Awal (ppm)	Akhir (ppm)	Efisiensi Penyisihan (%)
M1K1	76.49	1.23	11,09	14,51
M1K2	96.49		13,39	13,89
M1K3	116.49		14,39	12,36
M2K1	80.27		11,44	14,26
M2K2	100.27		13,19	13,16
M2K3	120.27		13,90	11,56

LAMPIRAN B

Dokumentasi Penelitian

1. Alat dan Bahan



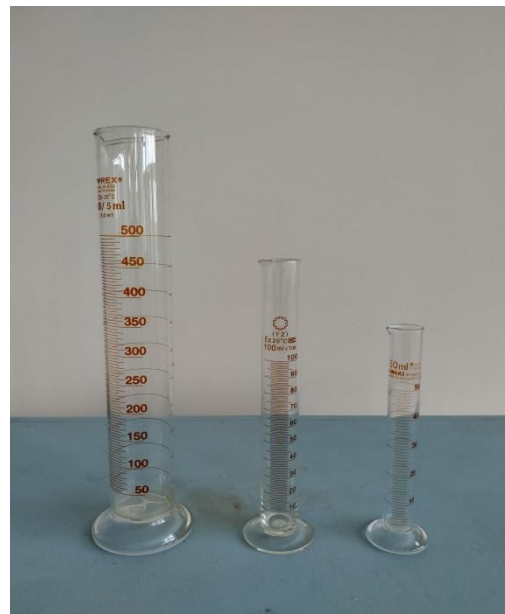
Reaktor Proses (Pot)



Timbangan



Pipet Ukur dan Bulb



Gelas Ukur



Tabung Reaksi



Labu Ukur



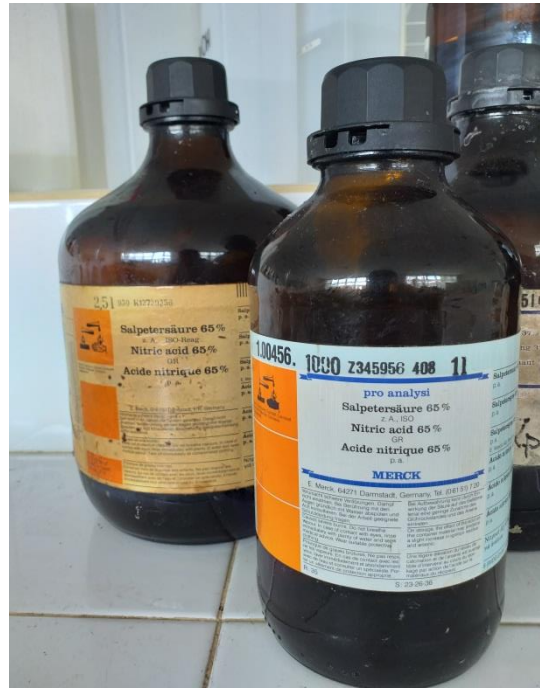
Timbangan



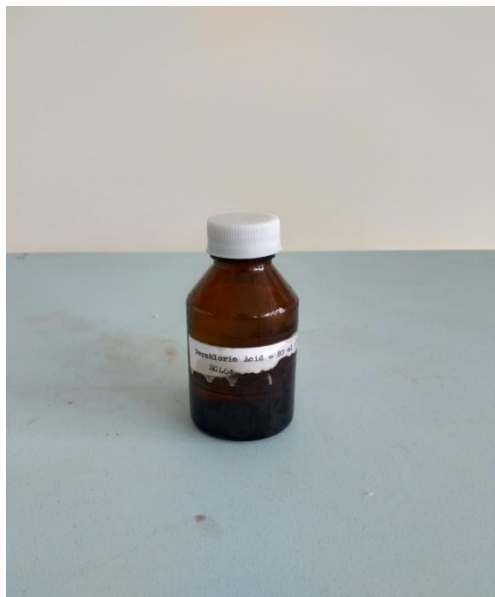
Cawan Petri



Oven



Larutan HNO₃



Larutan HClO₄



Aquadest



Timbal Nitrat [$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$]



kadmium Nitrat [$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$]



Tanaman lidah mertua



Campuran Tanah Dan Kompos

2. Proses Penelitian



Pencampuran tanah + kompos



Tanaman Lidah Mertua



Tanaman yang telah siap untuk di injeksi



Tanaman pada hari ke-21



Sampel yang Siap Diuji



Penimbangan Sampel



Proses Destruksi



Pengenceran Sampel



Sampel Siap Diuji

LAMPIRAN C

Perhitungan

1. Perhitungan efektifitas penyisihan dalam tanah

a. Tabel 1 efektifitas penyisihan fitoremediasi Pb dalam tanah

Variasi	Konsentrasi Awal (PPM)	Konsentrasi Akhir (PPM)			Efektifitas penyisihan(%)		
		7 Hari	14 Hari	21 Hari	7 Hari	14 Hari	21 Hari
M1T1	557	190,44	139,85	86,39	66,88	75,68	84,98
M1T2	775	198,21	149,40	86,27	74,42	80,72	88,87
M1T3	975	202,05	150,29	88,40	79,28	84,59	90,94
M2T1	600	198,23	147,82	86,58	66,96	75,37	85,57
M2T2	800	200,81	150,17	87,29	74,90	81,23	89,09
M2T3	1000	201,91	150,58	89,09	79,81	84,94	91,10

Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat dihitung efektifitas penyisihan logam Pb dalam tanah menggunakan rumus berikut:

$$RE (\%) = \frac{\text{konsentrasi awal}-\text{konsentrasi akhir}}{\text{konsentrasi awal}} \times 100 \%$$

$$RE \text{ M1T1} (\%) = \frac{575-190,44}{575} \times 100 \%$$

$$= 66,88\%$$

$$RE \text{ M2T1} (\%) = \frac{600-198,23}{600} \times 100 \%$$

$$= 66,96 \%$$

b. Tabel 2 efektifitas penyisihan fitoremediasi Cd dalam tanah

Variasi Komposisi Media	Konsentrasi Awal (ppm)	Konsentrasi Akhir (ppm)			Efisiensi Penyisihan (%)		
		7 Hari	14 Hari	21 Hari	7 Hari	14 Hari	21 Hari
M1K1	76.49	24.51	14.96	5.47	67,95	80,43	92,85
M1K2	96.49	29.36	16.13	6.91	69,57	83,28	92,84
M1K3	116.49	30.41	20.27	8.23	73,89	82,60	92,93
M2K1	80.27	32,00	17,84	7,72	60,14	77,77	90,38
M2K2	100.27	33.25	21.91	8,87	66,84	80,14	91,15
M2K3	120.27	36.56	23.95	10.79	69,60	80,08	91,03

Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat dihitung efektifitas penyisihan logam Pb dalam tanah menggunakan rumus berikut:

$$RE (\%) = \frac{\text{konsentrasi awal}-\text{konsentrasi akhir}}{\text{konsentrasi awal}} \times 100 \%$$

$$RE \text{ M1K1} (\%) = \frac{76,49-24,51}{76,49} \times 100 \%$$

$$= 69,95 \%$$

$$\text{RE M2K1 (\%)} = \frac{80,27-32,00}{80,27} \times 100 \%$$

$$= 60,14 \%$$

2. Perhitungan efektifitas penyerapan logam pada bagian tubuh tanaman lidah mertua

a. Tabel 3 efektifitas penyerapan logam Pb pada bagian tubuh tanaman lidah mertua

Variasi Komposisi Media	Konsentrasi Awal Pb dalam tanah (Ppm)	Akar		Daun		Efektifitas penyerapan (%)	
		Konsentrasi Awal (ppm)	Konsentrasi Akhir (ppm)	Konsentrasi Awal (ppm)	Konsentrasi Akhir (ppm)	Akar	Daun
M1T1	557		362,50		31.25	65,08	5.61
M1T2	775		643,75		87.50	83,06	11.29
M1T3	975	16	950,00	16	118.75	97,44	12.18
M2T1	600		537,50		18.75	89,58	3.13
M2T2	800		737,50		56.25	92,19	7.03
M2T3	1000		965,25		137.5	95,63	13.75

Berdasarkan data pada tabel 3 dapat dihitung efektifitas penyerapan logam Pb pada bagian tubuh tanaman lidah mertua menggunakan rumus berikut :

a.1. Bagian akar tanaman lidah mertua

$$\text{Efektifitas Penyerapan (\%)} = \frac{\text{Logam pada tanaman}}{\text{Logam pada Media Tanah awal}} \times 100\%$$

$$\text{Efektifitas penyerapan M1T1 (\%)} = \frac{362,50-16}{557} \times 100\%$$

$$= 65,80 \%$$

$$\text{Efektifitas penyerapan M2T1 (\%)} = \frac{537,50-16}{600} \times 100\%$$

$$= 89,58 \%$$

a.2. Bagian daun tanaman lidah mertua

$$\text{Efektifitas Penyerapan (\%)} = \frac{\text{Logam pada tanaman}}{\text{Logam pada Media Tanah awal}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Efektifitas penyerapan M1T1 (\%)} &= \frac{31,25-16}{557} \times 100\% \\ &= 5,61 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efektifitas penyerapan M2T1 (\%)} &= \frac{18,75-16}{600} \times 100\% \\ &= 3,13 \% \end{aligned}$$

b. Tabel 4 efektifitas penyerapan logam Pb pada bagian tubuh tanaman lidah mertua

Variasi Komposisi Media	Konsentrasi Awal Cd dalam tanah (ppm)	Akar		Daun		Efektifitas penyerapan (%)	
		Konsentrasi Awal (ppm)	Konsentrasi Akhir (ppm)	Konsentrasi Awal (ppm)	Konsentrasi Akhir (ppm)	Akar	Daun
M1K1	76,49		71,18		11,09	93,06	14,51
M1K2	96,49		74,78		13,39	77,50	13,89
M1K3	116,49		76,03		14,39	65,27	12,36
M2K1	80,27	3,15	66,74	1,23	11,44	83,10	14,26
M2K2	100,27		74,65		13,19	74,45	13,16
M2K3	120,27		80,68		13,90	67,08	11,56

Berdasarkan data pada tabel 3 dapat dihitung efektifitas penyerapan logam Cd pada bagian tubuh tanaman lidah mertua menggunakan rumus berikut :

a.1. Bagian akar tanaman lidah mertua

$$\text{Efektifitas Penyerapan (\%)} = \frac{\text{Logam pada tanaman}}{\text{Logam pada Media Tanah awal}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Efektifitas penyerapan M1K1 (\%)} &= \frac{71,18- 3,15}{76,49} \times 100\% \\ &= 93,06 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efektifitas penyerapan M2K1 (\%)} &= \frac{66,74- 3,15}{80,27} \times 100\% \\ &= 83,10 \% \end{aligned}$$

a.3. Bagian daun tanaman lidah mertua

$$\text{Efektifitas Penyerapan (\%)} = \frac{\text{Logam pada tanaman}}{\text{Logam pada Media Tanah awal}} \times 100\%$$

$$\text{Efektifitas penyerapan M1K1 (\%)} = \frac{11,09-1,23}{76,49} \times 100\%$$

$$= 14,51 \%$$

$$\text{Efektifitas penyerapan M2K1 (\%)} = \frac{11,44-1,23}{80,27} \times 100\%$$

$$= 14,26 \%$$