

PENGUNAAN TEKNOLOGI FITOREMEDIASI GUNA MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN LIDAH BUAYA VARIETAS CHINENSIS

Hidayati Karamina¹, Tatiek Wardiyati², Dawam Maghfoer³

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tungadewi

^{2,3}Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

Abstrak

Penurunan ekspor lidah buaya di setiap tahunnya sejak tahun 2010 memunculkan beberapa pendapat bahwa hal ini disebabkan karena tanah yang menjadi tempat media tumbuh lidah buaya mengandung logam berat yang melebihi ambang batas normal. Usaha atau upaya yang dilakukan untuk mengurangi logam berat baik yang berada pada tanah ataupun berada pada lidah buaya diantaranya dengan memberikan alternatif teknologi yaitu fitoremediasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar serapan logam berat yang berada pada tanah dan lidah buaya yang terserap oleh tanaman hiperakumulator sehingga dari serapan tersebutlah diharapkan pertumbuhan dan produktivitas lidah buaya mampu optimal. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 3 ulangan dengan 12 perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi serapan logam berat dari tanaman *Crotalaria* mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah pelepah, panjang lebar pelepah, bobot segar dan bobot kering total tanaman. Perlakuan P12 memiliki hasil yang paling baik dibandingkan perlakuan P1 hingga P11.

Kata kunci : teknologi fitoremediasi, pertumbuhan lidah buaya produktivitas lidah buaya

Abstrack

The decline in exports aloe vera in every year since 2010 raises some argument that this is because the land on which they grow aloe vera media containing heavy metals that exceed the normal threshold. Businesses or efforts made to reduce heavy metals both located on the ground or are in the aloe vera such as by providing an alternative technology that is phytoremediation. The purpose of this study was to find out how big the uptake of heavy metals that are on the ground and aloe vera that is absorbed by plant uptake hyperaccumulator so of expected growth and aloe vera afford optimal productivity. This study uses a randomized block design with three replications with 12 treatment. The results showed that the higher the uptake of heavy metals from the plant *Crotalaria* able to increase the growth of plant height, frond number, frond length, fresh weight and dry weight of the total crop. Treatment P12 has the best results compared to treatment P1 to P11.

Keyword : phytoremediation technology, the growth of aloe vera, aloe vera gel productivity

PENDAHULUAN

Lidah buaya merupakan tanaman bertipe *Crassulace Acid Metabolism (CAM)* dimana tanaman ini memiliki sifat tahan kering. Saat ini banyaknya permintaan tanaman lidah buaya baik yang masih segar atau sudah menjadi tepung sangatlah tinggi. Total permintaan hingga tahun 2012 tujuan Asia mencapai hingga 2388.7 ton pertahun. Sedangankan Indonesia khususnya Kota Pontianak masih mendekati 2000 ton per tahun [2]. Penurunan produksi memunculkan beberapa pendapat bahwa hal ini disebabkan karena tanah yang menjadi tempat media tumbuh lidah buaya mengandung beberapa logam berat yang melebihi ambang batas normal. Jenis tanah gambut yang berada di Kota Pontianak merupakan kondisi umum di daerah tersebut. Beberapa unsur logam yang sering ditemukan di tanah gambut yaitu Al, Pb, Fe

dan Cu [1] dari keempat unsur logam tersebut menyebabkan seringnya terjadi gejala keracunan bagi tanaman lidah buaya [6].

Teknologi fitoremediasi merupakan salah satu teknologi alternatif ramah lingkungan dan ekonomis yang mampu digunakan dalam serapan logam berat. Fitoremediasi sendiri mempunyai arti penanaman tanaman hiperakumulator untuk mengurangi, mentranslokasikan, meminimalisir serta menghancurkan bahan pencemar baik yang bersifat senyawa organik maupun anorganik yang dapat merusak ekosistem tanah maupun air [3]. Semakin tinggi kandungan logam berat di tanah akan mempengaruhi seberapa besar serapan dari tanaman hiperakumulator dan tanaman pokok [5]. Berdasarkan hasil pengamatan beberapa penelitian sebelumnya, pemberian tanaman hiperakumulator (*Crotalaria* sp.) mampu menyerap beberapa logam

Corresponding address:

Hidayati Karamina

Email : hidayatikaramina@yahoo.com

Address : Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan

Program Pasca Sarjana Universitas Brawijaya

berat di tanah seperti logam Aluminium (Al) dengan jumlah serapan mencapai 2421- 3363 mg kg⁻¹ dan mampu menyerap logam Kadmium (Cd), Timbal (Pb), Tembaga (Cu) sebesar 24, 542 dan 2162 mg kg⁻¹ [4].

Penanaman tanaman *Crotalaria* sp. Memiliki kelebihan yaitu mampu menjadi penambat Nitrogen serta mampu mengikat logam berat. Sehingga diharapkan dengan adanya teknologi fitoremediasi ini mampu meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman lidah buaya.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada media dalam polibag dan diletakkan di kebun milik kantor UPTD Aloe vera Center Kota Pontianak, Kalimantan Barat pada bulan Oktober 2013 sampai dengan Februari 2014. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan dengan 12 perlakuan. Perlakuan terdiri dari P1: Konsentrasi kandungan Al :1747 ppm, Pb : 112.51 ppm dengan penanaman lidah buaya, P2: Konsentrasi kandungan Al :1479 ppm, Pb : 0.08 ppm dengan penanaman lidah buaya, P3: Konsentrasi kandungan Al :1064 ppm, Pb : 28.40 ppm dengan penanaman lidah buaya, P4: Konsentrasi kandungan Al : 80 ppm, Pb : 22.76 ppm dengan penanaman lidah buaya, P5: Konsentrasi kandungan Al : 1747 ppm, Pb : 112.51 ppm dengan penanaman lidah buaya + *Crotalaria mucronata*, P6: Konsentrasi kandungan Al :1479 ppm, Pb : 0.08 ppm dengan penanaman lidah buaya + *Crotalaria mucronata*, P7: Konsentrasi kandungan Al :1064 ppm, Pb : 28.40 ppm dengan penanaman lidah buaya + *Crotalaria mucronata*, P8: Konsentrasi kandungan Al : 80 ppm, Pb : 22.76 ppm dengan penanaman lidah buaya + *Crotalaria mucronata*, P9: Konsentrasi kandungan Al : 1747 ppm, Pb : 112.51 ppm dengan penanaman lidah buaya + *Crotalaria juncea* L., P10: Konsentrasi kandungan Al : 1479 ppm, Pb : 0.08 ppm dengan penanaman lidah buaya + *Crotalaria juncea* L., P11: Konsentrasi kandungan Al :1064 ppm, Pb : 28.40 ppm dengan penanaman lidah buaya + *Crotalaria juncea* L. dan P12: Konsentrasi kandungan Al : 80 ppm, Pb : 22.76 ppm dengan penanaman lidah buaya + *Crotalaria juncea* L. Analisis data menggunakan analisis ragam uji F pada taraf nyata 5%. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan dilakukan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman dan jumlah pelepah lidah buaya

Pada tanaman lidah buaya yang ditanami dengan hiperakumulator (*Crotalaria mucronata*

dan *Crotalaria juncea* L.) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah pelepah lidah buaya terlihat pada setiap pengamatan yaitu umur 30, 60, 90 dan 120 hst. Dalam hal ini tinggi tanaman dan jumlah pelepah daun mengalami peningkatan seiring dengan menurunnya kandungan Aluminium pada tanah.

Panjang dan lebar pelepah

Hasil pengamatan panjang pelepah daun menunjukkan bahwa tanaman lidah buaya tanpa hiperakumulator menunjukkan perbedaan pada pengamatan umur 60, 90 dan 120 hst. Sedangkan panjang pelepah daun lidah buaya dengan menggunakan tanaman hiperakumulator menunjukkan adanya peningkatan di setiap umur pengamatan

Tabel 10. Panjang pelepah daun lidah buaya pada beberapa perlakuan kandungan Aluminium tanah

Perlakuan	Lebar pelepah daun (cm) pada umur (hst)			
	30	60	90	120
P1	29.73 cd	31.35 a	36.20 a	44.96 a
P2	30.48 cde	34.27 bc	38.60 b	45.10 a
P3	30.97 cde	34.32 bc	39.33 bc	45.67 a
P4	32.23 e	34.95 bcd	41.03 cde	48.07 b
P5	23.93 a	33.97 b	41.77 de	50.79 c
P6	27.20 b	35.79 bcde	41.93 de	51.35 c
P7	27.30 b	36.27 cde	44.41 fg	52.68 cd
P8	28.09 bc	36.46 def	44.66 fg	53.76 d
P9	24.73 a	33.90 b	40.03 bcd	46.91 ab
P10	25.97 ab	35.81 b	42.77 ef	48.30 b
P11	27.83 b	37.40 ef	45.57 g	52.78 cd
P12	28.13 bc	38.65 f	45.70 g	54.32 d
BNT5	2.19	2.16	2.25	2.21

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada Taraf 5%. tn menunjukkan tidak nyata.

Pada pengamatan lebar pelepah daun (Tabel 11) didapatkan hasil bahwa penanaman lidah buaya tanpa menggunakan hiperakumulator tidak menunjukkan perbedaan lebar pelepah daun terhadap kandungan Aluminium tanah di setiap umur pengamatan. Pada tanaman lidah buaya dengan hiperakumulator *Crotalaria mucronata*, pengaruh perbedaan kandungan Aluminium tanah terlihat pada umur 60 dan 90 hst. Sedangkan, pada lidah buaya yang ditanami dengan hiperakumulator *Crotalaria juncea* L. menunjukkan pengaruh terhadap perlakuan kandungan Aluminium tanah pada umur 30 dan 120 hst. Dalam hal ini pelepah daun yang lebar di peroleh pada kandungan Aluminium tanah yang terendah.

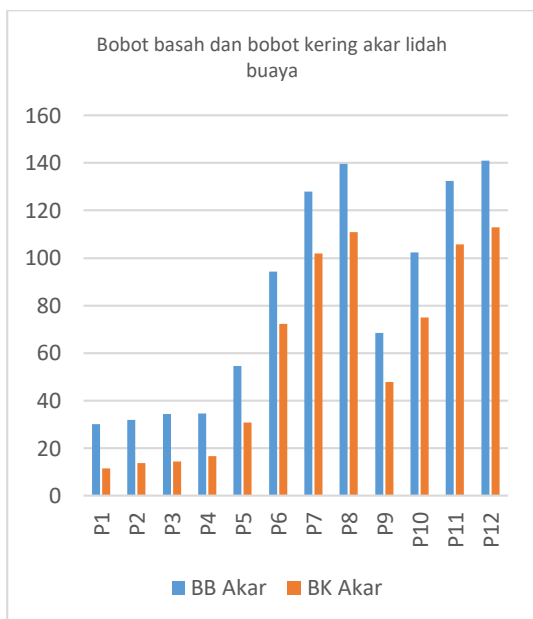
Tabel 11. Lebar pelepah daun lidah buaya pada beberapa perlakuan kandungan Aluminium tanah

Perlakuan	Lebar pelepah daun (cm) pada umur (hst)			
	30	60	90	120
P1	4.27 a	3.37 a	4.03 a	5.35 a
P2	4.70 a	4.53 ab	4.90 ab	5.47 a
P3	5.32 a	4.70 ab	5.55 ab	5.53 a
P4	5.40 a	4.87 ab	5.17 ab	5.87 ab
P5	3.57 a	4.51 ab	5.40 ab	6.60 abc
P6	4.00 a	4.60 ab	5.47 ab	7.00 abc
P7	4.78 a	5.17 ab	5.79 ab	7.40 bc
P8	4.93 a	5.53 b	6.47 b	7.60 bc
P9	3.67 a	5.18 ab	5.57 ab	5.78 ab
P10	4.13 a	5.27 b	5.60 ab	5.88 ab
P11	4.53 a	5.73 b	6.00 b	8.00 c
P12	6.13 b	5.98 b	6.20 b	8.27 c
BNT5	1.89	1.87	1.84	1.84

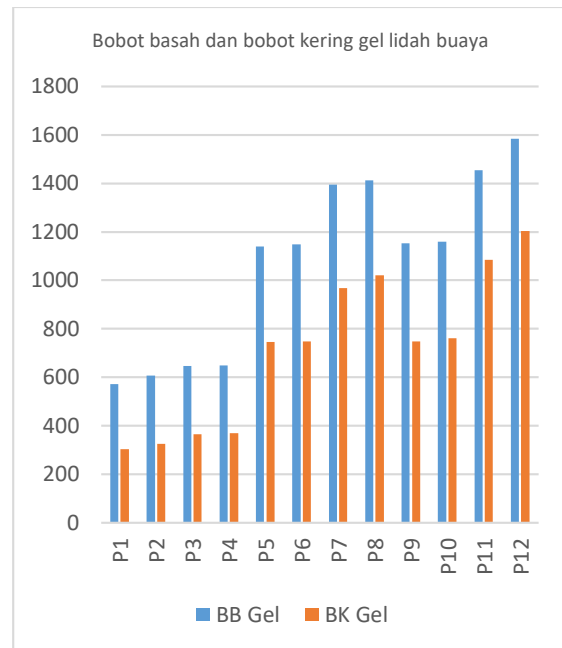
Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada Taraf 5%, tn menunjukkan tidak nyata.

Bobot segar dan bobot kering akar dan gel lidah buaya

Tanaman lidah buaya yang tidak ditanami dengan tanaman hiperakumulator dan dengan tanaman lidah buaya yang ditanami dengan tanaman hiperakumulator (*Crotalaria mucronata* atau *Crotalaria juncea* L.) memiliki hasil yang berbeda nyata terhadap bobot segar maupun bobot kering akar dan gel pelepah lidah buaya. Perbandingan antara tanaman lidah buaya yang di tanam secara individu dengan tanaman lidah buaya yang ditanami dengan *Crotalaria mucronata* atau *Crotalaria juncea* L. menunjukkan adanya perbedaan hasil (Gambar 1).



Gambar 1. Bobot basah dan bobot kering akar tanaman lidah buaya pada berbagai perlakuan kandungan Aluminium tanah



Gambar 2. Bobot basah dan bobot kering gel tanaman lidah buaya pada berbagai perlakuan kandungan Aluminium tanah

Analisa Tanah

Hasil pengamatan parameter pH tanah didapatkan bahwa perlakuan lidah buaya yang di tanam secara individu dengan lidah buaya yang ditanam dengan tanaman hiperakumulator memiliki hasil pH tanah yang sangat masam jika dibandingkan dengan adanya penanaman tanaman hiperakumulator. Besar indikasi jika pH tanah terlalu masam maka kandungan Aluminium serta Timbal pada tanah juga akan meningkat.

Tabel pengamatan hasil analisa tanah (Panen)

P	Kategori pH	Al Panen	Kategori	Pb Panen	Kategori
P1	Sangat masam	1609.0 i	Tinggi	95.43 d	Tinggi
P2	Sangat masam	1402.6 h	Tinggi	0.07 a	Rendah
P3	Sangat masam	1055.6 g	Tinggi	21.82 c	Sedang
P4	Sangat masam	589.8 f	Sedang	22.55 c	Sedang
P5	Normal	440.7 e	Sedang	6.06 b	Rendah
P6	Normal	371.8 d	Sedang	0.03 a	Rendah
P7	Normal	306.7 c	Sedang	1.30 a	Rendah
P8	Normal	271.1 b	Rendah	2.00 a	Rendah
P9	Normal	437.2 e	Sedang	5.95 b	Rendah
P10	Normal	373.0 d	Sedang	0.07 a	Rendah
P11	Normal	308.1 c	Sedang	2.86 a	Rendah
P12	Normal	126.3 a	Rendah	1.89 a	Rendah
		3.80		3.80	

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada Taraf 5%, tn menunjukkan tidak nyata.

KESIMPULAN

1. Teknologi fitoremediasi menggunakan tanaman hiperakumulator *Crotalaria* sp varietas juncea (P12) mampu meningkatkan hasil pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah pelepah, panjang pelepah, lebar pelepah, bobot basah dan bobot kering gel lidah buaya.
2. Perlakuan P12: Konsentrasi kandungan Al : 80 ppm, Pb : 22.76 ppm dengan penanaman lidah buaya + *Crotalaria juncea* L. Memiliki hasil produksi gel lidah buaya tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya.
3. Adanya penstabilan pH tanah dari sebelum aplikasi perlakuan dan dibuktikan dengan adanya kandungan logam berat Al dan Pb yang rendah pada tanah.

SARAN

1. Alternatif solusi perbaikan kualitas dan kuantitas terutama dalam aspek produksi lidah buaya harus dioptimalkan di daerah Kota Pontianak karena lidah buaya merupakan komoditas utama. Diharapkan dengan adanya peningkatan tersebut akan meningkatkan pendapatan petani daerah sekitar.
2. Diperlukan teknologi ramah lingkungan serta biaya yang rendah untuk menekan kandungan logam berat yang berada pada tanah khususnya lahan budidaya lidah buaya di Kota Pontianak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada UPTD Aloe Vera center Kota Pontianak Kalimantan barat yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian, Ketua komisi pembimbing saat penulis menyelesaikan program magister Prof. Dr. Ir. Tatik Wardiyati, MS. dan Dr. Ir. Moch. Dawam Maghfoer, MS. Orang tua dan kakak serta suami yang selalu mendukung penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Abbott, L. K. and D. V. Murphy. 2003. What is soil biological fertility? a key to sustainable land use in agriculture. *Journal of soil science*. 13 (2) : 1-15.
- [2]. Dinas Urusan Pangan Kota Pontianak. 2013. Laporan potensi dan produksi tanaman budidaya Provinsi Kalimantan Barat.
- [3]. Foth. 2001. Lower fox river operable unit 1 post-remediation executive summary. Wisconsin Department of Natural Resources. England. p. 4-7.
- [4]. Hidayati, N. 2004. Phytoremediation and potency of hyperaccumulator plants phytoremediation. *Journal of Phytoremediation*. 16 (1): 35-38.

- [5]. Kidd, P., J. Barcelo., M. P. Bernal., F. Navari Izzo., C. Poschenrieder., S. Shilev., R. Clemente. and C. Monterrose. 2009. Trace element behavior at the root soil interface. Implication in phytoremediation. *Journal Enviromental and Experimentl Botany*. 67(1) : 243-259.
- [6]. Said, G. E. dan A. M. Fauzi. 2006. Bioremediasi dengan mikroorganisme. *Prosiding Pelatihan dan Lokakarya Peranan Bioremediasi dalam Pengelolaan Lingkungan*. Cibinong. p. 24-28