

**KEMAMPUAN TANAMAN HIAS BUNGA *Zinnia elegans* (Jacq.) Kuntze DAN *Impatiens balsamina* L. DALAM FITOREMEDIASI TANAH TERCEMAR LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DARI LOKASI PEMBUANGAN SAMPAH TAMANGAPA ANTANG MAKASSAR**

**THE ABILITY OF *Zinnia elegans* (Jacq.) Kuntze AND *Impatiens balsamina* L. IN PHYTOREMEDIATION OF SOIL CONTAMINATED WITH HEAVY METAL LEAD (Pb) FROM TAMANGAPA ANTANG WASTE DISPOSAL SITE IN MAKASSAR**

**Juhriah\*, Nur Fadila, Mutmainnah dan Dian Islamiah**

Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Hasanuddin  
Kampus UNHAS Tamalanrea Jl. Perintis kemerdekaan KM 10. Makassar

\*Corresponding author : [juhriah@gmail.com](mailto:juhriah@gmail.com)

**Abstrak**

Tempat pembuangan sampah Tamangapa Antang merupakan yang terbesar di Makassar dan tanahnya telah mengalami pencemaran logam berat khususnya logam berat timbal (Pb). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan logam berat Timbal (Pb) pada tanah tempat pembuangan sampah Tamangapa Antang Makassar dan untuk mengetahui kemampuan dua jenis tanaman bunga hias dalam mengakumulasi logam berat Timbal (Pb). Penelitian dimulai dengan mengambil tanah dari tempat pembuangan sampah dan menganalisis kadar logam Pb. Tanah kemudian digunakan sebagai media dan ditanami 2 jenis tanaman bunga hias yaitu *Zinnia elegans* (Jacq.) Kuntze, dan *Impatiens balsamina* L. Eksperimen fitoremediasi dilakukan di dalam planterbag berisi 4 kg sampel tanah terkontaminasi, masing-masing dengan 3 ulangan. Tanah media tanam tersebut kemudian dianalisa kembali kandungan logamnya untuk mengetahui kandungan logam pada tanah setelah dilakukan penanaman tanaman hias. Pengukuran kandungan logam dalam tanah sebelum dan sesudah penelitian dan kandungan logam dalam jaringan tanaman menggunakan Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry (ICP-OES). Hasil analisis tanah sebelum penelitian menunjukkan bahwa tanah dari lokasi pembuangan limbah mengandung logam timbal (Pb) 103,17 µg/g. *Zinnia elegans* dan *Impatiens balsamina* mampu menurunkan kandungan logam Timbal (Pb) tanah lebih dari 50%. kandungan logam Timbal (Pb) dalam jaringan tanaman *Zinnia elegans* dan *Impatiens balsamina* lebih dari 2 µg/g dan *Zinnia elegans* sedikit lebih tinggi daripada *Impatiens balsamina*

**Kata kunci:** fitoremediasi, timbal (Pb). Tanah, *Zinnia elegans*, *Impatiens balsamina*

**Abstract**

Tamangapa Antang waste disposal site is the largest in Makassar and has experienced heavy metal soil contamination, especially heavy metal lead (Pb). The purpose of this research was to determine the content of heavy metal Lead (Pb) in the soil of the Tamangapa Antang waste disposal site in Makassar and to determine the ability of two species of ornamental flower plants to accumulate the Lead (Pb) heavy metal. The research began by taking soil from the waste disposal site and analyzing the levels of Pb metals. Soil was then used as a medium and planted with 2 species of ornamental flower plants *Zinnia elegans* (Jacq.) Kuntze, and *Impatiens balsamina* L. The phytoremediation experiment was done in the planterbag containing 4 kg contaminated soil samples, each with 3 replicates. The soil of the planting medium was then re-analyzed for its metal content to determine the metal content in the soil after planting ornamental plants. Measurement of metal content in soil before and after the study and metal content in plant tissue using Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry (ICP-OES). The results of the soil analysis before the study showed that the soil from the waste disposal site contained metal lead (Pb) 103.17 µg/g. *Zinnia elegans* and *Impatiens balsamina* were able to reduce the metal Lead (Pb) content of soil by more than 50%. metal Lead (Pb) content in plant tissues of *Zinnia elegans* and *Impatiens balsamina* is more than 2 µg/g and *Zinnia elegans* is slightly higher than *Impatiens balsamina*.

**Keywords:** Fitoremediation, : Lead (Pb), Soil, *Zinnia elegans*, *Impatiens balsamina*

**Pendahuluan**

Logam berat merupakan zat pencemar yang berbahaya karena memiliki sifat tidak dapat terdegradasi secara alami dan cenderung terakumulasi dalam air, sedimen dasar perairan, dan tubuh organisme (Hindratmo dkk., 2019). Menurut Dzakwan dan Achmad (2021), secara alami logam berat dilepaskan melalui proses dinamik pelapukan batuan, dan erosi oleh batuan dasar maupun endapan mineral, namun aktivitas manusia juga dapat menyebabkan penyebaran logam berat seperti proses industri, agrokimia, irigasi air limbah, maupun aktivitas rumah tangga. Secara alami logam berat dilepaskan melalui proses dinamik pelapukan batuan, dan erosi oleh batuan dasar maupun endapan mineral namun aktivitas manusia juga dapat menyebabkan penyebaran logam berat seperti proses industri, agrokimia, irigasi air limbah, maupun aktivitas rumah tangga. Kontaminasi logam memiliki potensi yang berbahaya apabila memiliki sifat toksik, *non-biodegradable*, dan limbah yang bersifat *persistence* atau menetap.

**Tabel 1.** Kandungan logam berat dalam tanah secara alamiah (µg/g)

Logam	Rerata Kandungan (µg/g)	Kisaran Non Populasi(µg/g)
As	100	5-3000
Co	8	1-40
Cu	20	2-300
Pb	10	2-200
Zn	50	10-300
Cd	0,06	0,05-0,7
Hg	0,03	0,01-0,3

.Sumber: Peterson & Alloway (1979) dalam Darmono (1995).

Timbal (Pb) yang juga sering disebut timah hitam (*lead*) merupakan salah satu logam berat yang cukup berbahaya bagi kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya. Masuknya Pb kedalam tubuh manusia melalui air minum, makanan atau udara dapat menyebabkan gangguan pada organ seperti gangguan neurologi (syaraf), ginjal, system reproduksi, system hemopoitik serta system syaraf pusat (otak) terutama pada anak yang dapat menurunkan tingkat kecerdasan. Timbal digunakan sebagai adiktif pada bahan bakar, khususnya bensin dimana bahan ini dapat memperbaiki mutu bakar. Bahan ini sebagai anti knocking (anti letup), pencegah korosi, anti oksidan, diaktifator logam, anti pengembunan dan zat pewarna. Adanya timbal pada komponen lingkungan yaitu air, tanah, dan udara memungkinkan berkembangnya transmisi pencemaran menjadi lebih luas kepada berbagai makhluk hidup, termasuk manusia sehingga menimbulkan gangguan kesehatan, seperti terganggunya sistem saluran pernapasan, sintesa darah merah, anemia, dan penurunan intelegensia pada anak (Naria, 2005).

Menurut Dzakwan dan Achmad (2021), secara alami logam berat dilepaskan melalui proses dinamik pelapukan batuan, dan erosi oleh batuan dasar maupun endapan mineral, namun aktivitas manusia juga dapat menyebabkan penyebaran logam berat seperti proses industri, agrokimia, irigasi air limbah, maupun aktivitas rumah tangga

Limbah logam berat akibat aktivitas manusia tersebut yang dibuang pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah dapat menyebabkan pencemaran tanah. Menurut Srisena dan Wawan (2021), pencemaran tanah logam berat di area Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah merupakan masalah yang telah banyak dijumpai pada beberapa lokasi di belahan dunia.

Beberapa jenis tanaman hias dan tanaman air berpotensi sebagai tanaman hiperakumulator yang digunakan dalam fitoremediasi. Penyerapan zat kontaminan khususnya logam berat terjadi pada tanaman hiperakumulator melalui mekanisme yang berbeda sesuai dengan jenis tanaman (Mazumdar and Das., 2015). Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian menggunakan 2 jenis tanaman hias bunga *Zinnia elegans* (Jacq.) Kuntze dan *Impatiens balsamina* L tersebut untuk mengetahui kemampuannya dalam menyerap dan mereduksi pencemaran logam berat timbal (Pb) pada tanah dari lahan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Tamangapa Antang, Makassar

### Metode Penelitian

Bahan yang digunakan ialah bibit bunga kertas *Zinnia elegans*(Jacq.) Kuntze dan bunga pacar air *Impatiens balsamina* L., berbagai bahan kimia untuk analisis logam Pb, tanah dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah di Tamangapa Antang, Makassar. Inductively Coupled Plasma -Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) alat untuk mengukur kandungan logam pada tanah dan tanaman.

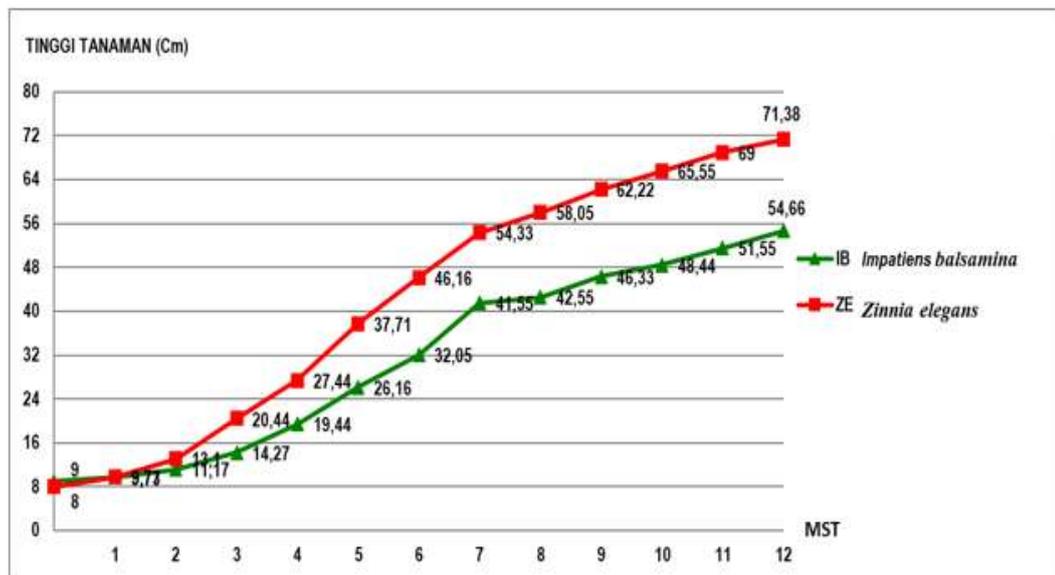
Sebelum dan setelah digunakan sebagai media tanam jenis tanaman hias bunga *Zinnia elegans* (Jacq.) Kuntze dan *Impatiens balsamina* L sampel tanah akan terlebih dahulu dianalisis kandungan logam Pb . Langkah penyiapan tanah untuk analisis sebagai berikut: Sampel tanah yang diambil dari tempat pembuangan akhir (TPA) Tamangapa Antang, Makassar dibersihkan terlebih dahulu dari batuan dan sampah lainnya, tanah diaduk agar homogen, kemudian diambil 1 cuplikan tanah sebagai sampel untuk dilakukan analisis awal di laboratorium guna mengetahui kadar logam Pb pada tanah. Benih bunga kertas *Zinnia elegans* dan bunga pacar air *Impatiens balsamina* berumur 3 minggu dipilih tanaman dengan penampilan fenotipe hampir sama (akar, batang dan daunnya). Tanah yang telah dianalisis kandungan logam Pb sebanyak 3 kg tanah dimasukkan pada masing-masing *planterbag* dan digunakan sebagai media pertumbuhan tanaman hias yang akan mereduksi logam tersebut. Setiap *planterbag* diberi 3 tanaman. Setelah itu dilakukan penyiraman secukupnya dan dilakukan pemeliharaan dan pengamatan. Parameter yang diamati antara lain: tinggitanaman, jumlah daun, panjang dan lebar daun dan diameter batang. Untuk analisis kandungan Timbal (Pb) dalam tanaman (diukur pada akhir penelitian), maka tanaman bunga kertas *Zinnia elegans* dan bunga pacar air *Impatiens balsamina* dicabut dan dicuci bersih dengan air untuk menghilangkan debu dan kotoran. Setelah itu dikeringkan anginkan lalu dipotong kecil. Pengeringan dilanjutkan dengan oven pada suhu 30°C-37°C selama 30 menit. Sampel yang telah kering diblender sampai halus dan disaring menggunakan kertas saring sehingga didapatkan sampel berupa serbuk abu. Hasil saringan tersebut siap untuk dianalisis dengan ICP-OES.

### Hasil dan Pembahasan

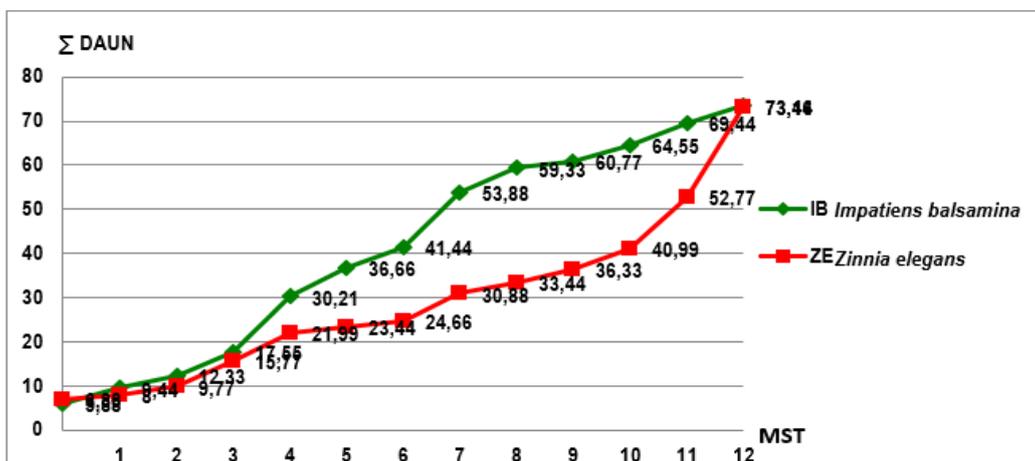
Hasil pengukuran logam berat timbal (Pb) menggunakan metode dan alat ICP-MS pada tanah asal lahan TPA Tamangapa Antang Makassar sebesar : 103,17  $\mu\text{g/g}$ . Nilai tersebut jauh diatas batas ambang batas untuk tanah yang hanya rerata sebesar 10  $\mu\text{g/g}$  . Hal ini berarti bahwa tanah di lahan TPA tersebut sudah sangat tercemar timbal (Pb). Tanah adalah bagian penting dalam menunjang kehidupan makhluk hidup di muka bumi. Rantai makanan bermula dari tumbuhan. Manusia, hewan hidup dari tumbuhan dan

sebagian besar makanan kita berasal dari permukaan tanah. Dampak pencemaran tanah terhadap Kesehatan tergantung pada tipe polutan, jalur masuk kedalam tubuh dan kerentanan populasi yang terkena. Logam berat Timbal (Pb) sangat berbahaya bagi kesehatan baik pada anak-anak maupun orang dewasa karena dapat menyebabkan kerusakan otak, serta kerusakan ginjal ataupun gangguan kesehatan lainnya.

Penggunaan tanaman hias bunga *Zinnia elegans* dan bunga pacar air *Impatiens balsamina* sebagai agen fitoremediasi diharapkan dapat mengurangi kadar logam Pb pencemar tanah tersebut. Pengamatan pertumbuhan tanaman yang dilakukan setiap 7 hari selama 84 hari (12 pekan) untuk masing-masing parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang dan lebar daun dan diameter batang. Hasil pengamatan masing-masing parameter pertumbuhan tanaman *Zinnia elegans* dan bunga pacar air *Impatiens balsamina* disajikan pada grafik.

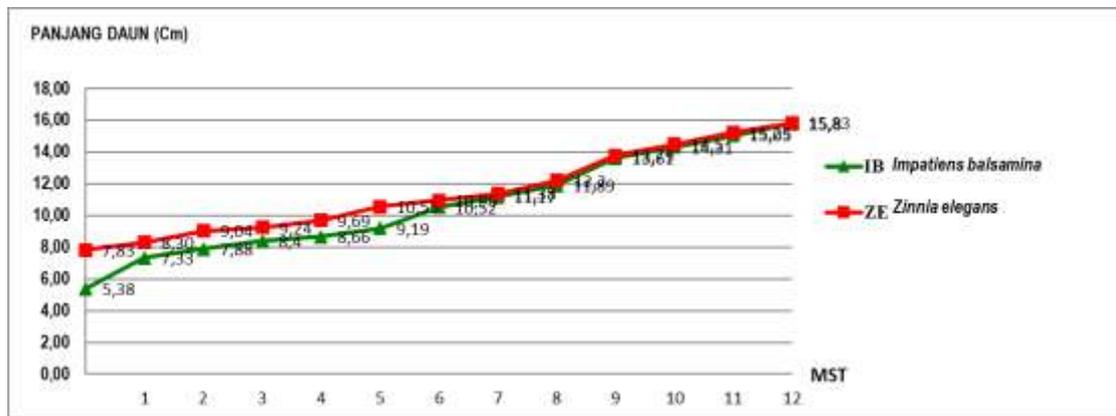


Gambar 1. Grafik tinggi tanaman *Zinnia elegans* dan *Impatiens balsamina* pada 0-12 MST

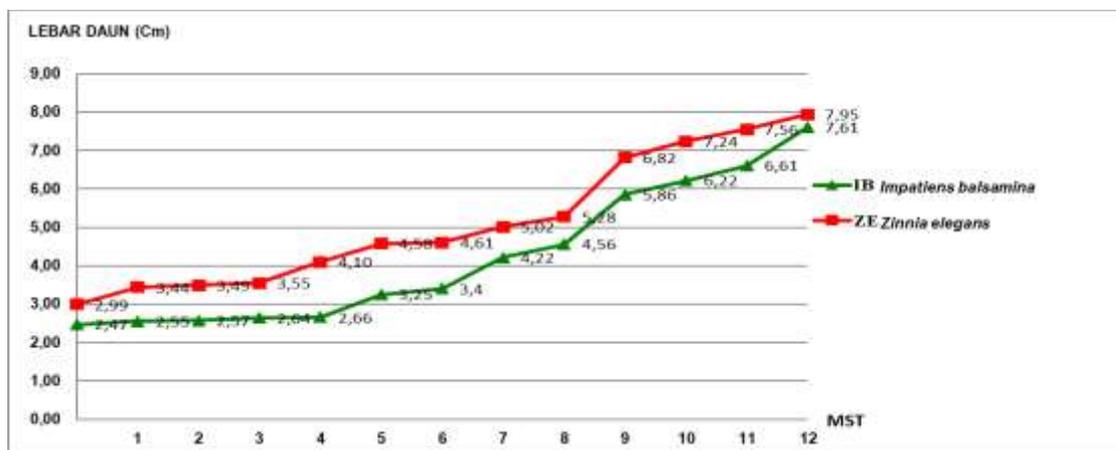


Gambar 2. Grafik jumlah daun tanaman *Zinnia elegans* dan bunga pacar air *Impatiens balsamina* pada 0-12 MST

Gambar 1 dan 2 menunjukkan bahwa untuk tinggi tanaman jenis *Zinnia elegans* dari awal penelitian hingga minggu ke 12 lebih tinggi dari *Impatiens balsamina* namun demikian *Impatiens balsamina* yang memiliki daun lebih banyak.

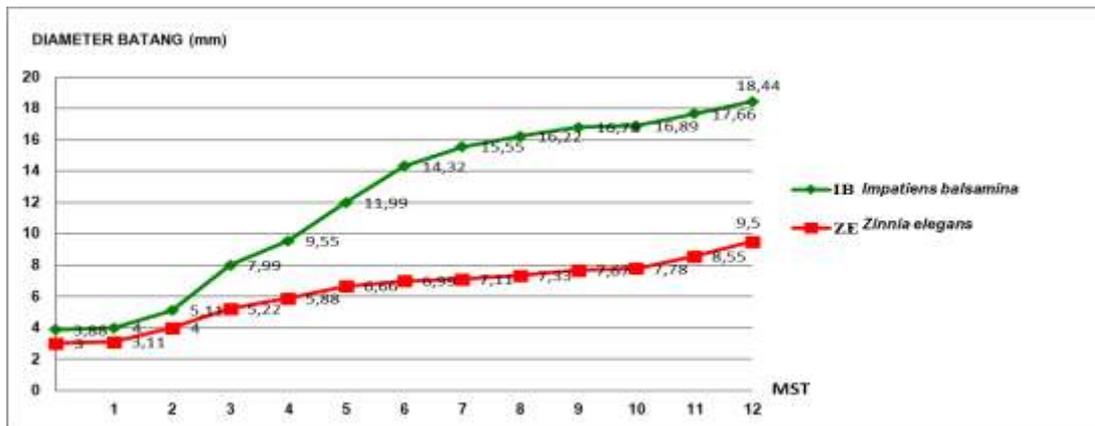


Gambar 3. Grafik panjang daun tanaman *Zinnia elegans* dan *Impatiens balsamina* pada 0-12 MST



Gambar 4. Grafik lebar daun tanaman *Zinnia elegans* dan *Impatiens balsamina* pada 0-12 MST

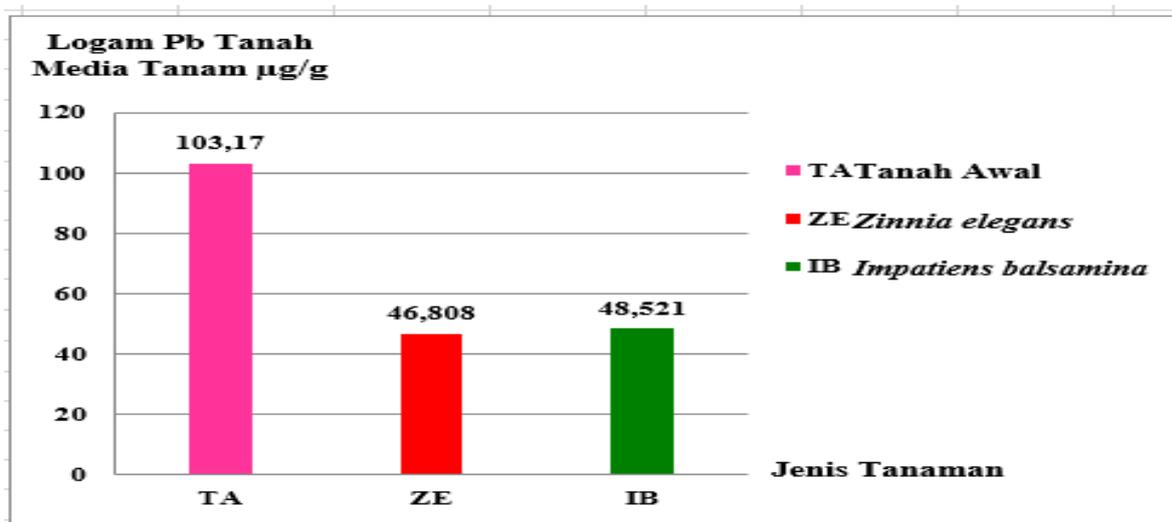
Parameter Panjang daun kedua jenis ini tidak berbeda secara menyolok bahkan relatif sama (Gambar 3) demikian juga dengan lebar daun hanya sedikit perbedaan dari awal sampai akhir penelitian (Gambar 4).



Gambar 5. Diameter batang tanaman *Zinnia elegans* dan bunga pacar air *Impatiens balsamina* pada 0-12 MST

Diameter batang dari kedua jenis tanaman hias bunga ini pada Gambar 5 terlihat bahwa mulai pada umur 3 Minggu Setelah Tanam (MST) jenis *Impatiens balsamina* memiliki diameter batang yang lebih besar dibandingkan *Zinnia elegans*.

Lima parameter pertumbuhan yang diamati menunjukkan bahwa kedua jenis tanaman hias ini mampu tumbuh dengan baik pada tanah yang tersemar logam berat timbal (Pb). Alloway (1995) mengatakan bahwa kelebihan logam berat dalam tanah bukan hanya meracuni tanaman dan organisme, tetapi dapat berimplikasi padapencemaran lingkungan. Yaron et al., (1996) serta Pendiad dan Pendiad (2000) menjelaskan logam berat dalam tanah terdiri atas berbagai bentuk, seperti bentuk yang terikat pada partikel organik, bentuk tereduksi (hidroksida), bentuk karbonat, bentuk sulfida dan bentuk larutan dalam tanah. Saeni (2002) menjelaskan bahwa unsur-unsur logam berat yang potensial menimbulkan pencemaran pada lingkungan salah satu diantaranya adalah Pb karena unsur ini lebih ekstensif penggunaannya demikian pula dengan tingkat toksisitasnya yang tinggi.

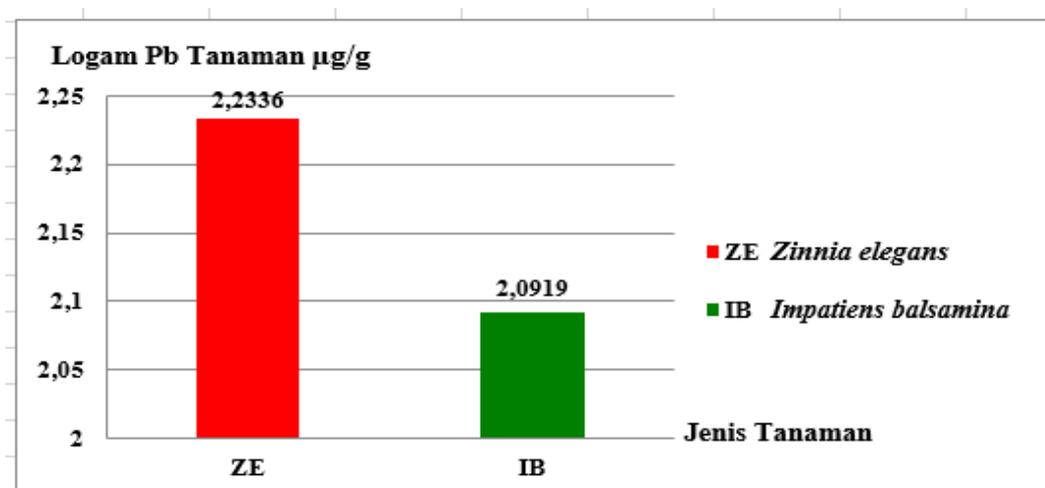


Gambar 6. Kandungan logam Timbal (Pb) tanah sebelum dan setelah fitoremediasi dengan tanaman *Zinnia elegans* dan *Impatiens balsamina*

Logam berat termasuk zat pencemar karena sifatnya yang stabil dan sulit untuk diuraikan. Selain itu logam berat dalam tanah yang membahayakan pada kehidupan

organisme dan lingkungan adalah dalam bentuk terlarut. Akan tetapi logam berat di dalam tanah mampu membentuk kompleks dengan bahan organik dalam tanah sehingga menjadi logam yang tidak larut. Logam yang diikat menjadi kompleks organik ini sukar untuk dicuci serta relatif tidak tersedia bagi tanaman. Senyawa organik tanah mampu mengurangi bahaya potensial yang disebabkan oleh logam berat beracun (Sandra, Sunarsih dan Hamda, 2008). Lahan tempat pembuangan sampah juga menjadi tempat pembuangan bahan organik karena itu tanahnya juga banyak mengandung bahan organik, hal inilah yang menyebabkan timbal (Pb) yang terdapat dalam tanah cukup tinggi namun 2 jenis tanaman hias yang digunakan masih tetap bisa tumbuh dengan baik dan tidak menunjukkan tanda-tanda keracunan.

Gambar 6 menunjukkan bahwa tanaman hias bunga *Zinnia elegans* dan *Impatiens balsamina* mampu mengurangi lebih dari 50% logam Pb dalam tanah. Hal ini membuka peluang digunakannya kedua jenis tanaman hias tersebut untuk Fitoremediasi lahan tercemar logam Pb disamping itu dapat menambah keasrian area tempat tindakan fitoremediasi karena variasi warna dan jumlah bunga yang dihasilkannya.



**Gambar 7.** Kadar Logam timbal (Pb) jaringan tanaman *Zinnia elegans* dan *Impatiens balsamina*

Gambar 7 menunjukkan bahwa jaringan tanaman hias bunga jenis *Zinnia elegans* mampu menyerap logam timbal (Pb) lebih banyak (2,2336 µg/g) dari pada jenis *Impatiens balsamina* yang hanya 2,0919 µg/g. Hal ini juga menyebabkan kandungan logam Pb tanah yang telah ditanami jenis *Zinnia elegans* lebih rendah dari tanah bekas pertanaman *Impatiens balsamina*.

### Kesimpulan

Tanaman hias bunga *Zinnia elegans* (Jacq.) Kuntzedan *Impatiens balsamina* L. mampu tumbuh dengan baik pada media tanah tercemar logam berat timbal (Pb) dari lahan Tempat Pembuangan akhir Sampah Tamangapa Antang Makassar, tidak ada tanda keracunan dan dapat dimanfaatkan dalam usaha fitoremediasi lahan karena dapat mereduksi logam berat Pb pencemar tanah yang semula 103,17 µg/g menjadi 46,808 µg/g (reduksi lebih dari 50%) dan menambah keasrian lokasi karena adanya warna dan jumlah bunga yang bervariasi.

### Ucapan Terima Kasih

Artikel ini merupakan bagian dari Penelitian Dosen Penasehat Akademik Universitas Hasanuddin tahun anggaran 2022 dengan surat perjanjian kontrak nomor: 1476/UN4.22/PT.01.03/2022. Untuk bantuan dana, kepercayaan dan kerja samanya penulis menyampaikan terima kasih.

### Daftar Pustaka

- Alloway, B.J. 1995. Heavy Metals in Soils Blackie Academic & Professional. London
- Darmono, 1995. Logam Dalam Sistem Biologi Mahluk Hidup. UI Press Jakarta
- Hindratmo B., Edy J., Siti M., Ridwan F., Muhammad Y.H., dan Ramadhanu. 2019. Kemampuan 11 (Sebelas) Jenis Tanaman dalam Menyerap Logam Berat Timbal (Pb). *Ecolab*. Vol. 13(1): 1-60.
- Mazumdar, K., Das, S. 2015. Phytoremediation of Pb, Zn, Fe, and Mg with 25 wetland plant species from a paper mill contaminated site in North East India. *Environ Sci Pollut Res*. Vol. 22(4): 701-710.
- Naria, E.2005. Mewaspadaai Dampak Bahan Pencemar Timbal (Pb) di Lingkungan Terhadap Kesehatan. *Jurnal komunikasi penelitian* vol.17, no.4 2005. Available at <http://search.conduit.com/resultsext.aspx?Ctid=CT2233703&searchsource=2&q=mewaspadaai+dampak+bahan+pencemar+timbal+%28pb%29di+lingkungan+terhadap+kesehatan> (Diakses 20 November 2022)
- Pendias, A.K. and H. Pendias. 2000. Trace Elements in Soil and Plants, 2th Ed. CRC Press, London.
- Saeni, M. S. 2002. Bahan Kuliah Kimia Logam Berat. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Sandra Sukmaning Adji, Sunarsih, D dan Hamda, S 2008. Pencemaran Logam Berat dalam Tanah dan Tanaman serta Upaya Mengurangnya. Seminar Nasional Kimia XVIII di FMIPA UGM Yogyakarta, 10 Juli 2008
- Srisena K.E.P. dan Wawan B. 2021. Fitoremediasi Tanah Tercemar Pb dan Zn di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Piyungan, Yogyakarta. *KURVATEK*. Vol. 6(1): 23-30.
- Yaron, B., R. Calvet and R. Prost, 1996. Soil Pollution, Processes and Dynamics. Springer. New York.