

**POTENSI JENIS TANAMAN ASTERACEAE DALAM FITOREMEDIASI
LOGAM BERAT PLUMBUM (Pb) TANAH DI WILAYAH KOTA MAKASSAR**

**POTENTIAL OF ASTERACEAE PLANT TYPES IN PHYTOREMEDIATION OF
SOIL PLUMBUM HEAVY METALS (Pb) IN THE MAKASSAR CITY**



RIFA'ATUL MAHMUDAH

H052212003



Optimized using
trial version
www.balesio.com

**PROGRAM MAGISTER BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**POTENSI JENIS TANAMAN ASTERACEAE DALAM FITOREMEDIASI
LOGAM BERAT PLUMBUM (Pb) TANAH DI WILAYAH KOTA MAKASSAR**

**POTENTIAL OF ASTERACEAE PLANT TYPES IN PHYTOREMEDIATION OF
SOIL PLUMBUM HEAVY METALS (Pb) IN THE MAKASSAR CITY**

RIFA'ATUL MAHMUDAH

H052212003



**PROGRAM MAGISTER BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**



Optimized using
trial version
www.balesio.com

**POTENSI JENIS TANAMAN ASTERACEAE DALAM FITOREMEDIASI
LOGAM BERAT PLUMBUM (Pb) TANAH DI WILAYAH KOTA MAKASSAR**

Tesis

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Magister Biologi

Disusun dan diajukan oleh

RIFA'ATUL MAHMUDAH

H052212003

Kepada

**PROGRAM STUDI MAGISTER BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**



TESIS

POTENSI JENIS TANAMAN ASTERACEAE DALAM FITOREMEDIASI LOGAM
BERAT PLUMBUM (Pb) TANAH DI WILAYAH KOTA MAKASSAR

RIFA'ATUL MAHMUDAH

H052212003

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Magister pada tanggal Agustus 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pada

Program Studi Magister Biologi
Departemen Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Utama

Dr. Juhriah, M.Si.
NIP. 196312311988102001

Pembimbing Pendamping

Dr. Bambang, M.Si.
NIP. 196507041992031004

Ketua Program Studi
Magister Biologi

Dr. Juhriah, M.Si.
NIP. 196312311988102001

Dekan Fakultas MIPA
Universitas Hasanuddin

Dr. Eng. Amiruddin, M.Si.
NIP. 197205151997021002



PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "POTENSI JENIS TANAMAN ASTERACEAE DALAM FITOREMEDIASI LOGAM BERAT PLUMBUM (Pb) TANAH DI WILAYAH KOTA MAKASSAR" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr. Juhriah, M.Si dan Dr. Ambeng, M.Si). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini telah dipublikasikan di Jurnal (Biodiversitas Journal of Biological Diversity) sebagai artikel dengan judul "The potential of Asteraceae in phytoremediation of heavy metals (Pb) in Makassar City". Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 21 Agustus 2024



RIFA'ATUL MAHMUDAH
NIM. H052212003



UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan tesis ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan Dr. Juhriah, M.Si sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Ambeng, M.Si sebagai Pembimbing Pertama. Saya mengucapkan berlimpah terima kasih kepada yang bersangkutan. Ucapan terima kasih juga saya hanturkan kepada Dr. Nur Haedar, M.Si, Dr. Ir. Slamet Sentosa, M.Si dan Dr. Elis Tambaru, M.Si sebagai dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan terhadap penelitian dan penulisan tesis ini. Saya juga mengucapkan banyak terima kasih kepada pimpinan Universitas Hasanuddin dan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah memfasilitasi saya dalam menempuh program magister ini serta kepada para dosen yang telah melimpahkan banyak ilmu selama saya berada dibangku perkuliahan.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada rekan kerja penelitian Ratna Sari yang ikut membantu dalam penelitian, teman-teman seperjuangan Lulu, Ilya, Limbo, Kak Mutia dan Kak Hardiman, juga teman-teman Magister Biologi Kak Iin, Ikram, Kak Wawan, Asya, Rofiah, Yaumil dan lainnya yang selalu membantu memberi saran dan semangat serta doa. Selain itu kepada sahabat-sahabat penulis Santi, Ami, Dhian, Cimma, Risna, Nia, Fitri.

Terimakasih terbesar penulis yakni sangat bersyukur kepada Allah SWT sebagai pengatur segalanya, dan juga terimakasih yang sangat tulus kepada kedua orangtua yang senantiasa selalu memberi doa, dukungan serta semangat yang tak henti-hentinya kepada penulis agar bisa menyelesaikan tulisan ini, dan juga saudara-saudari penulis Kak Agung, Almarhum Harir, Almarhumah Izza, Didin dan Ghina atas dukungan yang luarbiasa.

Makassar, Agustus 2024

Rifa'atul Mahmudah



ABSTRAK

RIFA'ATUL MAHMUDAH. **POTENSI JENIS TANAMAN ASTERACEAE DALAM FITOREMEDIASI LOGAM BERAT PLUMBUM (Pb) TANAH DI WILAYAH KOTA MAKASSAR** (dibimbing oleh Juhriah, Ambeng).

Keberadaan logam berat berlebih di dalam tanah termasuk masalah penting dari aspek biologi karena merupakan pencemaran lingkungan tanah sehingga dibutuhkan penanganan salah satunya dengan fitoremediasi. Penelitian ini bertujuan untuk melihat potensi dari ketiga jenis tanaman Asteraceae yang juga dapat dijadikan sebagai tanaman hias dalam meremediasi logam berat Plumbum (Pb) pada tanah. Metode penelitian di lakukan dengan jenis tanaman Asteraceae yang di tanam selama 14 minggu dengan pengamatan pertumbuhan dilakukan sekali seminggu dan analisis logam di lakukan dengan menggunakan *Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry* (ICP-MS). Parameter yang diamati terdiri atas tinggi tanaman, lebar daun, panjang daun, diameter batang serta jumlah daun. Analisis tanah awal menunjukkan kadar logam berat pada sumber tanah yakni tanah industri, tanah sawah dan tanah pemukiman yang digunakan telah melebihi ambang batas. Hasil analisis setelah di lakukan proses fitoremediasi dengan penanaman jenis tanaman Asteraceae menunjukkan bahwa kadar Pb di dalam tanah mengalami penurunan dan terserap ke dalam tanaman, sedangkan hasil dalam pengujian *Analysis of Variance* menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada kedua faktor yakni sumber tanah dan jenis tanaman. Biomassa tanaman yang diperoleh yaitu 18-50% dengan efisiensi penyerapan tanaman pada tanah berkisar antara 5-18%. Tanaman *Tagetes erecta* L. memiliki efisiensi penyerapan tertinggi sekitar 18% pada sumber tanah sawah. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga jenis tanaman Asteraceae *H.annuus* L., *T.erecta* L. dan *Z.elegans* Jacq. memiliki potensi dalam meremediasi tanah yang tercemar logam berat yang dibuktikan dengan menurunnya kadar logam berat Plumbum (Pb) pada tanah.

Kata Kunci: *Asteraceae*, *Fitoremediasi*, *ICP-MS*, *Plumbum (Pb)*, *Tanah*



ABSTRACT

RIFA'ATUL MAHMUDAH. **POTENTIAL OF ASTERACEAE PLANT TYPES IN PHYTOREMEDIATION OF SOIL PLUMBUM HEAVY METALS (Pb) IN THE MAKASSAR CITY** (supervised by Juhriah, Ambeng).

The presence of excessive heavy metals in the soil is an important problem from a biological aspect because it is a pollution of the soil environment so that it requires treatment, one of which is phytoremediation. This study aims to see the potential of three types of Asteraceae plants that can also be used as ornamental plants in remediating the heavy metal Plumbum (Pb) in the soil. The research method was carried out with Asteraceae plants planted for 14 weeks with growth observations carried out once a week and metal analysis was carried out using *Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry* (ICP-MS). The parameters observed consisted of plant height, leaf width, leaf length, stem diameter and number of leaves. Initial soil analysis showed that the levels of heavy metals in the source soil, namely industrial soil, rice fields and residential land used had exceeded the threshold. The results of the analysis after the phytoremediation process with planting Asteraceae plants showed that the levels of Pb in the soil decreased and were absorbed into the plants, while the results of the Analysis of Variance test showed results that were not significantly different in both factors, namely soil source and plant type. The plant biomass obtained was 18-50% with plant absorption efficiency in the soil ranging from 5-18%. *Tagetes erecta* L. plants have the highest absorption efficiency of around 18% in rice field soil sources. This shows that the three types of Asteraceae plants *H.annuus* L., *T.erecta* L. and *Z.elegans* Jacq. have the potential to remediate soil contaminated with heavy metals as evidenced by the decrease in the levels of Plumbum (Pb) heavy metals in the soil.

Keywords: *Asteraceae, ICP-MS- Phytoremediation, Plumbum (Pb), Soil*



DAFTAR ISI

SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGAJUAN TESIS	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Lampiran	xiii
Daftar Singkatan	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Kerangka Berpikir	4
BAB II METODE PENELITIAN.....	5
2.1 Jenis Penelitian.....	5
2.2 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	5
2.3 Alat Penelitian	6
2.4 Bahan Penelitian.....	6
2.5 Prosedur Penelitian.....	6
2.5.1 Pengambilan Sampel.....	6
Pengambilan Logam Berat Plumbum (Pb)	6
Waktu Tanam, Benih dan Penanaman Bibit Tanaman	7
Pertumbuhan Tanaman	7
Biomassa Tanaman.....	7
Pengambilan Logam Berat Plumbum (Pb) dari Media Tanam	7



2.5.7 Analisis Kandungan Logam Berat Plumbum (Pb) pada Tanaman Secara Komposit dan Organ	8
2.6 Analisis Data	8
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1 Hasil	9
3.1.1 Jenis Tanaman Asteraceae	9
3.1.2 Analisis Logam Awal dan Parameter Pertumbuhan Tanaman	10
3.1.3 Kadar Logam Berat Plumbum (Pb) pada Media Tanah	12
3.1.4 Kadar Logam Berat Plumbum (Pb) pada Tanaman Asteraceae	14
3.2 Pembahasan	15
BAB IV PENUTUP	23
4.1 Kesimpulan	23
4.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	24
Daftar Riwayat Hidup	52



Daftar Tabel

Tabel 1. Tabel Kombinasi Perlakuan Rancangan Acak Lengkap Faktorial	5
Tabel 2. Hasil Analisis Perbandingan Tanah Awal dan Tanah Akhir Media Tanam	13
Tabel 3. Hasil Analisis Variansi Kandungan Logam Berat Plumbum (Pb) Tanah.....	13
Tabel 4. Hasil Analisis Kandungan Plumbum (Pb) Tanaman Secara Komposit.	14
Tabel 5. Hasil Analisis Kandungan Plumbum (Pb) Dalam Organ Tanaman.....	14
Tabel 6. Hasil Perhitungan Persentase Biomassa Tanaman.....	15
Tabel 7. Uji Lanjut BNT Interaksi pada Tinggi Tanaman.	41
Tabel 8. Uji Lanjut BNT Interaksi pada Lebar Daun	42
Tabel 9. Uji Lanjut BNT Interaksi pada Panjang Daun	43
Tabel 10. Uji Lanjut BNT Interaksi pada Diameter Batang	44
Tabel 11. Uji Lanjut BNT Interaksi pada Jumlah Daun	45
Tabel 12. Uji Lanjut BNT dari Jenis Tanaman pada Tinggi Tanaman.	46
Tabel 13. Uji Lanjut BNT dari Jenis Tanaman pada Lebar Daun.....	46
Tabel 14. Uji Lanjut BNT dari Jenis Tanaman pada Panjang Daun.....	47
Tabel 15. Uji Lanjut BNT dari Jenis Tanaman pada Diameter Batang.	47
Tabel 16. Uji Lanjut BNT dari Jenis Tanaman pada Jumlah Daun.....	48
Tabel 17. Uji Lanjut BNT dari Sumber Tanah pada Tinggi Tanaman.	48
Tabel 18. Uji Lanjut BNT dari Sumber Tanah pada Lebar Daun.	48
Tabel 19. Uji Lanjut BNT dari Sumber Tanah pada Panjang Daun.	49
Tabel 20. Uji Lanjut BNT dari Sumber Tanah pada Diameter Batang.	49
Tabel 21. Uji Lanjut BNT dari Sumber Tanah pada Jumlah Daun.....	49



Daftar Gambar

Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Penelitian.....	6
Gambar 2. <i>Helianthus annuus</i> L.....	9
Gambar 3. <i>Tagetes erecta</i> L.	9
Gambar 4. <i>Zinnia elegans</i> Jacq.....	9
Gambar 5. Grafik Rata-rata Tinggi Tanaman.	10
Gambar 6. Grafik Rata-rata Lebar Daun.	11
Gambar 7. Grafik Rata-rata Panjang Daun.	11
Gambar 8. Grafik Rata-rata Diameter Batang	12
Gambar 9. Grafik Rata-rata Jumlah Daun.....	12
Gambar 10. Kadar Logam Plumbum (Pb) Tanah Awal dan Kadar Penurunan Pb.....	13
Gambar 11. Perbandingan Kadar Pb Lepas dan Kadar Pb Tanah Awal.....	14
Gambar 12. Perbandingan Persentase Penyisihan, Akumulasi pada Tanaman dan Pb Lepas.....	15



Daftar Lampiran

Lampiran 1.	Skema Kerja Penelitian.....	28
Lampiran 2.	Skema Kerja Pengambilan Tanah	28
Lampiran 3.	Skema Kerja Preparasi Sampel Tanah (Analisis Awal)	29
Lampiran 4.	Skema Kerja Persiapan Media Tanam	29
Lampiran 5.	Skema Kerja Penyemaian Benih Tanaman	29
Lampiran 6.	Skema Kerja Penanaman Bibit Tanaman	30
Lampiran 7.	Skema Kerja Preparasi Sampel Tanaman Secara Komposit.....	30
Lampiran 8.	Skema Kerja Preparasi Sampel Organ Tanaman.....	30
Lampiran 9.	Skema Kerja Preparasi Sampel Media Tanam (Analisis Akhir)	31
Lampiran 10.	Foto Pengambilan Sampel Tanah dan Tanaman.....	31
Lampiran 11.	Foto Penyemaian Bibit Tanaman.....	32
Lampiran 12.	Foto Sampel Tanah dan Tanaman Setelah Perlakuan	32
Lampiran 13.	Foto Pemandangan Bibit Tanaman Kedalam Planterbag	33
Lampiran 14.	Pengamatan Parameter Pertumbuhan Tanaman	33
Lampiran 15.	Foto Pertumbuhan Tanaman	34
Lampiran 16.	Foto Proses Analisis Sampel Tanah	34
Lampiran 17.	Foto Proses Analisis Sampel Tanaman	35
Lampiran 18.	Analisis ANOVA Data Pertumbuhan Tanaman	37
Lampiran 19.	Analisis Data Uji Lanjut BNT	41
Lampiran 20.	Perhitungan Hasil Pembacaan ICP-MS Sampel Tanah.....	50
Lampiran 21.	Perhitungan Hasil Pembacaan ICP-MS Sampel Organ Tanaman	50
Lampiran 22.	Perhitungan Efisiensi Penyisihan Pb	50
Lampiran 23.	Perhitungan Efisiensi Akumulasi Pb Pada Tanaman	50
Lampiran 24.	Perhitungan Biomassa Tanaman.....	51



Daftar Singkatan

Lambang/singkatan	Arti dan Penjelasan
ICP-MS	= <i>Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry</i>
MST	= <i>minggu setelah tanam</i>
Pb	= <i>Plumbum</i>
μg	= <i>mikrogram</i>
TA	= <i>tanah awal</i>
g	= gram
mL	= mililiter
SPSS	= <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
ANOVA	= <i>Analysis of variance.</i>
\bar{x}	= <i>rata-rata</i>
S1	= <i>tanah kawasan industry</i>
S2	= <i>tanah sawah</i>
S3	= <i>tanah pemukiman penduduk</i>
P1	= <i>tanpa tanaman/kontrol</i>
P2	= <i>Helianthus annuus L.</i>
P3	= <i>Tagetes erecta L.</i>
P4	= <i>Zinnia elegans Jacq</i>
Mt	= <i>media tanam</i>



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk yang cukup banyak. Indonesia juga masuk ke dalam daftar negara paling padat di dunia dan menduduki posisi ke empat setelah Amerika Serikat. Populasi penduduk di negara 37 provinsi ini mencapai 276 juta jiwa (Badan Pusat Statistik, 2022). Peningkatan populasi manusia yang terus bertambah setiap tahun membutuhkan produk dan jasa untuk bertahan hidup di bumi. Banyaknya populasi ini juga mendorong terjadinya peningkatan dalam segi pembangunan maupun dalam memenuhi kebutuhan masyarakat dalam bidang pertanian maupun perkebunan (Khan *et al* 2021).

Beberapa dekade terakhir, industri dan kegiatan perkotaan telah berkontribusi pada peningkatan kontaminasi logam. Lingkungan sering terkontaminasi logam berat yang ada dalam air limbah dari kawasan industri yang seringkali tidak diolah terlebih dahulu. Polusi logam berat juga menjadi penyebab penting dari pencemaran tanah. Bahaya logam berat tidak sama seperti polutan lainnya, yakni tidak terdegradasi dan terakumulasi di permukaan bumi. Logam berat seperti besi (Fe), mangan (Mn), seng (Zn), kadmium (Cd), kromium (Cr), tembaga (Cu), timbal (Pb), nikel (Ni), dan raksa (Hg) dapat menimbulkan masalah lingkungan ataupun kesehatan. Unsur-unsur yang paling umum adalah Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V, dan Zn (Antoniadis *et al*, 2021). Selain itu meskipun tubuh membutuhkan logam berat dalam jumlah tertentu, jumlah yang berlebihan dapat menjadi racun (Aprilia, 2021).

Kawasan industri yang saat ini berkembang pesat utamanya di wilayah kota Makassar Sulawesi Selatan akan berdampak dengan meningkatnya pencemaran tanah yang diakibatkan oleh logam berat pada kawasan industri tersebut. Pencemaran logam berat pada tanah dapat ditangani dengan fitoremediasi. Fitoremediasi juga sering disebut sebagai bioremediasi botani. Fitoremediasi adalah salah satu upaya untuk mengurangi kerusakan tanah akibat tingginya akumulasi logam berat dengan memanfaatkan tanaman yang dapat menyerap logam berat. Fitoremediasi merupakan upaya memanfaatkan tanaman untuk detoksifikasi kontaminan sehingga meminimalisir dampak kontaminan (Sari *et al*, 2019).

Pencemaran logam berat dalam tanah masih tetap menjadi isu yang di nilai semakin memprihatinkan karena memiliki pengaruh yang besar dan dapat berbahaya bagi sistem ekologi dan kesehatan manusia. Proses terjadinya pencemaran karena adanya limbah-limbah yang tidak di kelola dengan sistem yang baik sehingga masuk ke dalam beberapa wilayah yang menyebabkan wilayah tersebut menjadi tercemar. Menurut United States Environment Protection Agency (US EPA) logam berat yang dikategorikan sebagai bahan pencemar utama yang berbahaya yaitu, Sb, Ag, Be, Cd, Cr, riastuti, *et al*, 2018).



Optimized using
trial version
www.balesio.com

yang mengendap dalam tanah akan terus berulang dan hal ini menyebabkan terakumulasinya bahan polutan sehingga bisa mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan biologi tanah yang tidak diinginkan. Logam berat pada tanah dapat menurunkan aktivitas mikroba tanah, menurunkan kualitas tanah pada umumnya yang mampu menurunkan hasil dan produktivitasnya. Banyaknya bahan beracun pada rantai makanan (Hernahadini *et al*, 2020) timah merupakan salah satu logam yang bersifat toksik yang dianggap sebagai ancaman yang serius. Plumbum merupakan salah satu bahan pencemar utama saat ini dalam pencemaran lingkungan. Hal ini bisa terjadi dikarenakan

sumber utama pencemaran Plumbum adalah dari emisi gas buang kendaraan bermotor. Selain itu, Plumbum juga terdapat pada limbah cair industri dalam proses produksinya menggunakan Plumbum seperti pada industri pembuatan baterai, industri cat, industri keramik dan lainnya. Plumbum juga digunakan dalam bahan bakar sebagai zat aditif khususnya bensin karena dapat memperbaiki mutu dari bahan bakar. Diketahui juga bahwa Plumbum yang terakumulasi terus-menerus akan bersifat toksik karena keberadaannya di dalam tanah melebihi nilai ambang batas (Ervianti *et al*, 2021).

Pencemaran lingkungan diakibatkan oleh logam berat yang mencemari tanah menjadi masalah lingkungan di seluruh dunia. Hal ini menyebabkan kekhawatiran dalam memberikan inovasi penanganan yang dapat bersifat efektif dan masuk akal. Salah satu metode yang dapat diterapkan yaitu dengan memanfaatkan keanekaragaman hayati sebagai agen biologis. Salah satu metode yang efektif yaitu dengan penggunaan tanaman hias sebagai agen fitoremediasi pada tanah yang tercemar logam berat (Jiang *et al*, 2019)

Penggunaan agen biologis untuk remediasi lingkungan yang tercemar telah mendapatkan lebih banyak penerimaan daripada metode fisikokimia yang konvensional baik dari segi keramahan, kemanjuran dan efisiensi yang dihasilkan. Salah satu organisme yang dilaporkan mampu meningkatkan pemulihan lingkungan yang tercemar adalah tanaman salah satunya tanaman hias. Tanaman itu sendiri dapat menggunakan berbagai strategi untuk meningkatkan bioavailabilitas dan remediasi logam berat. Pemilihan tanaman untuk fitoremediasi terdiri dari beberapa kriteria yaitu toleransi terhadap logam, faktor bioakumulasi yang tinggi dan siklus hidup yang pendek (Njoku & Nwani, 2022).

Fitoremediasi adalah teknik baru yang hemat biaya, ramah lingkungan, dan memiliki potensi besar untuk remediasi tanah yang terkontaminasi (Gamage *et al*, 2021). Fitoremediasi juga disarankan dalam mengatasi tanah yang terkontaminasi logam berat dan sebagai solusi alternatif untuk masalah tersebut. Fitoremediasi tanah yang terkontaminasi logam berat akan meringankan proses penghilangan dan menjadi pendekatan yang menjanjikan untuk mengolah tanah yang terkontaminasi logam berat. Banyak spesies tanaman yang telah berhasil menyerap kontaminan seperti timbal, kadmium, kromium, arsenik dan berbagai radionuklida di dalam tanah (Kurniawan *et al*, 2022). Metode kimia untuk dekontaminasi logam berat seperti perlakuan panas, elektromediasi, penggantian tanah, pengendapan dan pencucian secara kimiawi umumnya sangat mahal dan tidak dapat diterapkan terhadap beberapa lahan seperti lahan pertanian (Nedjimi, 2021). Oleh karena itu fitoremediasi dengan tanaman hiperakumulator adalah salah satu cara yang bisa digunakan.

Tanaman hiperakumulator memiliki karakteristik tahan terhadap unsur logam dalam konsentrasi tinggi dan mampu mentranslokasi dan mengakumulasi unsur logam dari akar ke tajuk dengan laju yang tinggi. Fitoremediasi di dorong oleh kemampuan terhadap berbagai jenis polutan dan tingkat konsentrasinya (Sari *et al* 2021). Tanaman yang berpotensi yaitu jenis tanaman hias yang berasal dari keluarga Asteraceae seperti bunga matahari *Helianthus annuus* L., bunga kertas *Zinnia* sp., dan marigold *Tagetes erecta* L. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan teknologi fitoremediasi dengan menguji tanaman hias Famili Asteraceae yang di tanam pada tanah yang terkontaminasi logam berat Plumbum (Pb) di beberapa wilayah di kota Makassar.



1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dikaji pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana kandungan logam berat jenis Plumbum (Pb) pada beberapa jenis lahan (tanah industri, tanah sawah, tanah/sedimen pemukiman padat penduduk) di wilayah kota Makassar?
2. Bagaimana potensi dari 3 jenis tanaman hias sebagai agen fitoremediasi logam berat jenis Plumbum (Pb) yang terkandung dalam tanah dari beberapa jenis lahan (tanah industri, tanah sawah, tanah/sedimen pemukiman padat penduduk) di wilayah kota Makassar?
3. Bagaimana potensi dan perbandingan setiap organ tanaman hias (akar, batang, daun, bunga) dalam mengakumulasi kandungan logam dari dalam tanah?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini diataranya yaitu:

1. Menganalisis kandungan logam berat jenis Plumbum (Pb) pada beberapa jenis lahan (tanah industri, tanah sawah, tanah/sedimen pemukiman padat penduduk) di wilayah kota Makassar.
2. Menganalisis potensi dari 3 jenis tanaman hias dari Famili Asteraceae sebagai agen fitoremediasi dalam menurunkan kadar logam berat jenis Plumbum (Pb) yang terkandung dalam tanah dari beberapa jenis lahan (tanah industri, tanah sawah, tanah/sedimen pemukiman padat penduduk) di wilayah kota Makassar.
3. Menganalisis potensi dan perbandingan setiap organ tanaman hias (akar, batang, daun, bunga) dalam mengakumulasi kandungan logam dari dalam tanah.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan manfaat sebagai acuan informasi dalam melakukan penanganan pencemaran lingkungan oleh logam berat Plumbum dengan teknologi fitoremediasi dan memberikan informasi kepada pemerintah kota Makassar mengenai beberapa daerah yang tercemar logam berat sehingga dengan fitoremediasi tanaman hias Famili Asteraceae dapat menjadi solusi dalam meminimalisir terjadinya pencemaran lingkungan khususnya dalam tanah agar tidak bersifat toksik dan berbahaya bagi sistem ekologi dan manusia. Selain itu menambah informasi terkait organ dalam tanaman hias yang memiliki kemampuan yang unggul dalam menyerap logam berat Plumbum (Pb).



1.5 Kerangka Berpikir

