

**ANALISIS EFEKTIVITAS TANAMAN AKAR WANGI
(*Chrysopogon Zizanioides*) DAN LIDAH BUAYA (*Aloe Vera*)
TERHADAP TIMBAL (Pb) DALAM FITOREMEDIASI**

PROPOSAL KARYA ILMIAH

Merupakan Ujian Keterampilan dan Syarat Kelulusan Sekolah



Disusun Oleh:

- | | | | |
|----|-------|---------------------------|-----------------|
| 1. | 29826 | Charlene Kristiari Joedy | XII-MIPA 7 / 08 |
| 2. | 29844 | Christopher Kevin Hartono | XII-MIPA 7 / 11 |
| 3. | 29897 | Evan Virdyan Phietojo | XII-MIPA 7 / 15 |
| 4. | 30010 | Joylinn Sonia Wongso | XII-MIPA 7 / 24 |
| 5. | 30079 | Nathania Husea Susanto | XII-MIPA 7 / 30 |
| 6. | 30111 | Nikolas Cayllen Linfred | XII-MIPA 7 / 33 |

**SMA Katolik St. Louis 1
SURABAYA
2024**

**ANALISIS EFEKTIVITAS TANAMAN AKAR WANGI
(*Chrysopogon Zizanioides*) DAN LIDAH BUAYA (*Aloe Vera*)
TERHADAP TIMBAL (Pb) DALAM FITOREMEDIASI**

PROPOSAL KARYA ILMIAH

Merupakan Ujian Keterampilan dan Syarat Kelulusan Sekolah



Disusun Oleh:

Kelompok 4 XII-MIPA 7

**SMA KATOLIK ST. LOUIS 1
SURABAYA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH PROPOSAL KARYA ILMIAH

Judul : ANALISIS EFEKTIVITAS TANAMAN AKAR WANGI
(*Chrysopogon Zizanioides*) DAN LIDAH BUAYA (*Aloe Vera*) TERHADAP
TIMBAL (Pb) DALAM FITOREMEDIASI

Penyusun : 1. 29826 Charlene Kristiari Joedy XII MIPA 7/08
2. 29844 Christopher Kevin Hartono XII MIPA 7/11
3. 29897 Evan Virdyan Phietojo XII MIPA 7/15
4. 30010 Joylinn Sonia Wongso XII MIPA 7/24
5. 30079 Nathania Husea Susanto XII MIPA 7/30
6. 30111 Nikolas Cayllen Linfred XII MIPA 7/33

Pembimbing I : Petrus Eko Sugiarto, S.Si., M.Kes, MCE., CCE., MCF.

Pembimbing II : Antonius Raharjo Yuwono, ST., M.Si.

Tanggal Presentasi : Rabu, 4 Desember 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

P. Eko Sugiarto, S.Si. M. Kes

Antonius Raharjo Y. ST. M.Si

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dra. Sri Wahjoeni Hadi S

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, kami dapat menyelesaikan proposal karya ilmiah yang berjudul “Analisis Efektivitas Tanaman Akar Wangi (*Chrysopogon zizanioides*) dan Lidah Buaya (*Aloe vera*) terhadap Timbal (Pb) dalam Fitoremediasi”. Proposal ini disusun untuk mendukung upaya pengembangan ilmu pengetahuan di bidang lingkungan, khususnya mengenai metode pengelolaan pencemaran logam berat menggunakan pendekatan fitoremediasi.

Dalam proposal ini, kami membahas potensi dan efektivitas dua tanaman, yaitu akar wangi dan lidah buaya, dalam menyerap dan mengurangi kandungan timbal (Pb) dari lingkungan tercemar. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih bagi pengelolaan lingkungan yang lebih berkelanjutan serta memberikan solusi alternatif yang ramah lingkungan untuk masalah pencemaran logam berat.

Proposal ini disusun dengan segala keterbatasan dalam penyusunan bahasa dan materi. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dra. Sri Wahjoeni Hadi S. selaku kepala sekolah SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya;
2. V. Dahlia Adiati, S.Pd. selaku wakil kepala sekolah bidang kurikulum;
3. Pratita Nindya Dyana, M.Pd. selaku wali guru kelas XII-MIPA 7;
4. Petrus Eko Sugiarto, S.Si, M.Kes., MCE., CCE., MCF selaku guru pembimbing mata pelajaran Biologi;
5. Antonius Raharjo Yuwono, ST., M.Si. selaku wali dan guru pembimbing mata pelajaran Kimia; dan

6. Teman-teman kelompok 4 XII-MIPA 7 yang ikut serta dalam penyusunan proposal ujian praktik ini.

Kami juga menyadari bahwa karya ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, kami sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan penelitian ini kedepannya.

Akhir kata, semoga proposal ini dapat memberikan manfaat dan menjadi langkah awal dalam menciptakan solusi nyata bagi tantangan lingkungan yang dihadapi

Surabaya, 4 Desember 2024,

Evan Virryan Phietojo
(Ketua Kelompok)

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Batasan Masalah.....	3
1.3. Rumusan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Pengertian Fitoremediasi.....	5
2.2. Pengertian Pencemaran.....	6
2.3. Pengertian Pencemaran Tanah.....	6
2.4. Timbal.....	7
2.5. Pengolahan Tanaman Obat Keluarga (TOGA).....	8
2.6. Akar Wangi (<i>Chrysopogon zizanioides</i>).....	8
2.7. Lidah Buaya (<i>Aloe Vera</i>).....	10

2.8. Teknik Atomic Absorption Spectrophotometry.....	11
2.9. Prinsip Teknik Atomic Absorption Spectrophotometry.....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.2. Alat dan Bahan.....	15
3.3. Tahapan Penelitian.....	16
DAFTAR PUSTAKA.....	21

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
1.1	Akar Wangi (<i>Chrysopogon Zizanioides</i>)	9
1.2	Lidah Buaya (<i>Aloe Vera</i>)	10
1.3	Atomic Absorption Spectrophotometry	13

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Logam berat beracun seperti timbal Pb(II) di air adalah polutan yang serius dan telah menjadi perhatian besar di seluruh dunia [1]. Timbal (Pb) biasanya ditemukan dalam bijih besi. Logam ini sering digunakan dalam industri modern seperti dalam perpipaan air dikarenakan materialnya tahan akan korosi. Pb(II) adalah racun yang dikenal memiliki efek toksik yang tidak dapat diubah pada organisme hidup dan lingkungan [2]. Timbal juga digunakan dalam pembuatan baterai, cat, campuran bahan bakar bensin.

Karena timbal dapat dengan mudah dicairkan, dan didaur ulang sehingga dapat dilakukan di unit industri skala kecil dan bengkel pinggir jalan. Karena sistem pengolahan dan pembuangan air limbah yang efisien dari unit-unit ini masih kurang di sebagian besar pusat perkotaan di negara-negara berkembang, pencemaran timbal pada badan air alami terus berlanjut. Ion Pb (II) dilaporkan terakumulasi dalam kerangka manusia yang kemudian menggantikan kalsium dan melemahkan tulang, menyebabkan kerusakan permanen pada organ vital seperti otak, hati, paru-paru dan ginjal [3].

Logam berat memasuki ekosistem melalui sumber alami maupun antropogenik. Secara alami, logam berat berasosiasi dengan letusan gunung berapi, erosi angin dan kebakaran hutan. Logam dari sumber alam menyebabkan lebih sedikit kerusakan lingkungan secara umum, sedangkan logam dari sumber antropogenik seperti pembangkit listrik tenaga panas, tambang, pengecoran dan pertanian menimbulkan ancaman bagi umat manusia [4]. Tidak seperti kontaminan organik, logam berat tidak dapat terurai secara hayati, dan menimbulkan perhatian kritis bagi organisme hidup dan lingkungan melalui aksinya sebagai senyawa karsinogenik dan mutagenik [5].

Mekanisme pengolahan yang sederhana [6], hemat biaya namun cukup efisien perlu ditemukan untuk timbal dan logam berat lainnya. Fitoremediasi dapat menjadi solusi yang layak untuk mengatasi masalah ini [7]. Fitoremediasi adalah metode inovatif dan mendalam untuk membersihkan logam berat yang telah dilepaskan oleh aktivitas manusia ke lingkungan dan dimana logam tersebut telah bertahan selama bertahun-tahun. Fitoremediasi menggunakan media tumbuhan untuk memulihkan tanah dan sumber air yang terkontaminasi [8]. Hal ini karena tanaman memiliki efek yang lebih langsung pada tingkat kontaminan melalui fitoekstraksi, yang mengkonsentrasikan kontaminan (misalnya, logam berat) dari lingkungan ke jaringan tanaman.

1.2 Batasan Masalah

1. Logam Pb(II) adalah jenis senyawa yang akan digunakan dalam tanah
2. Lidah buaya dan akar wangi adalah tanaman yang akan diteliti.
3. Biomassa dan konsentrasi logam berat adalah parameter kandungan tanah.

1.3 Rumusan Masalah

1. Seberapa efektif tanaman akar wangi (*Chrysopogon zizanioides*) dalam menyerap timbal (Pb) dari lingkungan tercemar?
2. Seberapa efektif tanaman lidah buaya (*Aloe vera*) dalam menyerap timbal (Pb) dari lingkungan tercemar?
3. Tanaman apa yang memiliki efektivitas tertinggi dalam fitoremediasi?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengukur efektivitas tanaman akar wangi (*Chrysopogon zizanioides*) dalam menyerap timbal (Pb) dari tanah tercemar.
2. Mengukur efektivitas tanaman lidah buaya (*Aloe vera*) dalam menyerap timbal (Pb) dari tanah tercemar
3. Membandingkan efektivitas kombinasi tanaman akar wangi dan lidah buaya terhadap pengurangan kadar timbal (Pb).

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan kontribusi ilmu pengetahuan dalam bidang fitoremediasi, khususnya dalam pemanfaatan tanaman akar wangi dan lidah buaya sebagai agen penyerap logam berat timbal.
2. Menyediakan data empiris yang dapat digunakan untuk mengembangkan teknik fitoremediasi berbasis tanaman, yang ramah lingkungan dan aplikatif untuk mengurangi pencemaran logam berat.
3. Mendukung upaya perbaikan lingkungan yang berkelanjutan, sehingga menciptakan lingkungan hidup yang lebih sehat sekaligus mengurangi biaya rehabilitasi lahan tercemar dengan cara yang efisien dan murah.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Fitoremediasi

Fitoremediasi, teknologi yang dikenal dengan istilah ini, muncul sebagai solusi untuk mengatasi masalah pencemaran tanah. Istilah "fito" berasal dari bahasa Yunani *phyto* yang berarti tumbuhan, sedangkan "remedi" diambil dari bahasa Latin yang bermakna pemulihan atau pengembalian ke kondisi semula. Teknologi ini, yang tergolong inovasi baru, memanfaatkan tanaman sebagai agen biologis untuk mengurangi kontaminan dalam tanah, sehingga dianggap sebagai salah satu alternatif efektif dalam menangani pencemaran lingkungan.

Fitoremediasi adalah teknologi yang tidak hanya berfokus pada pemulihan tanah tercemar tetapi juga menawarkan manfaat tambahan berupa peningkatan estetika lingkungan, terutama jika menggunakan tanaman berbunga dalam prosesnya. Teknologi ini memiliki berbagai keunggulan, seperti biaya yang relatif rendah, ramah lingkungan karena memanfaatkan proses alami tanpa bahan kimia berbahaya, serta kemampuan untuk menjangkau area yang lebih luas dibandingkan metode konvensional. Dengan demikian, fitoremediasi menjadi alternatif yang efektif, ekonomis, dan berkelanjutan untuk menangani pencemaran tanah.

2.2 Pengertian Pencemaran

Pencemaran lingkungan menurut (UUPLH NO 32 TAHUN 2009)

Pencemaran adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan.

2.3 Pengertian Pencemaran Tanah

Menurut Encyclopedia Britannica, polusi tanah didefinisikan sebagai pengendapan limbah padat atau cair di permukaan tanah maupun di bawahnya, yang berpotensi mencemari tanah serta air tanah, membahayakan kesehatan masyarakat, dan menciptakan kondisi yang merugikan, baik secara fisik maupun estetika. Berdasarkan klasifikasinya, Puspawati dan Haryono (Notoatmojo, 2005) mengidentifikasi dua jenis polusi tanah, yaitu:

1. Pencemaran Organik

Polusi ini bersumber dari senyawa kimia buatan manusia, seperti pestisida atau bahan industri lainnya, yang sulit diuraikan oleh mikroorganisme. Penggunaan senyawa ini secara berulang dapat meningkatkan konsentrasinya di dalam tanah.

2. Pencemaran Anorganik

Polusi anorganik disebabkan oleh keberadaan logam berat di dalam tanah, yang menjadi penyebab utama jenis pencemaran ini.

2.4 Timbal

Timbal adalah elemen kimia yang banyak ditemukan di alam. Elemen ini memiliki simbol Pb yang berasal dari nama Latin plumbum. Timbal memiliki angka atom 82 dan berbobot 207,2. Karena beratnya yang relatif ringan, timbal bertahan di kerak bumi. Ini menjadikannya elemen paling banyak ke-36 yang ditemukan di eksterior planet kita.

Dengan semua sifat dan karakteristik yang unggul, pasokan yang melimpah, bisa didaur ulang, dan biaya yang relatif rendah, timbal telah digunakan secara luas selama ribuan tahun. Pada zaman kuno, timbal digunakan untuk cat, glasir, ornamen, dan banyak kegunaan lainnya.

Meski punya banyak kegunaan, timbal adalah logam yang sangat beracun dan berbahaya. Konsentrasi timbal yang terjadi secara alami di tanah, air, dan udara umumnya tidak menimbulkan risiko kesehatan yang signifikan bagi manusia. Namun aktivitas manusia selama beberapa ribu tahun terakhir, membuat timbal menyebar lebih luas. Akibatnya, manusia lebih mudah terpapar timbal dalam kadar yang berbahaya. Penelitian menunjukkan bahwa kandungan timbal dalam tubuh manusia saat ini 1.000 kali lebih tinggi dibandingkan pada masa pra-industri.

2.5 Pengertian Tanaman Obat Keluarga (TOGA)

Tanaman Obat Keluarga (TOGA) pada hakekatnya adalah tanaman berkhasiat yang ditanam di lahan pekarangan yang dikelola oleh keluarga. Ditanam dalam rangka memenuhi keperluan keluarga akan obat-obatan tradisional yang dapat dibuat sendiri

Untuk memenuhi keperluan alam bagi kehidupan, termasuk keperluan mengatasi masalah kesehatan secara tradisional (Obat). Pada dasarnya bahwa obat yang berasal dari sumber bahan alami khususnya tanaman telah memperlihatkan peranannya dalam penyelenggaraan upaya kesehatan masyarakat. Salah satu fungsi Toga adalah sebagai sarana untuk mendekatkan tanaman obat 3 Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat Buku Saku Tanaman Obat Keluarga kepada upaya-upaya kesehatan masyarakat yang antara lain meliputi:

1. Upaya preventif (pencegahan)
2. Upaya promotif (meningkatkan/ menjaga kesehatan)
3. Upaya kuratif (penyembuhan penyakit)

2.6 Akar Wangi (*Chrysopogon zizanioides*)

Klasifikasi dari tanaman akar wangi adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
SubFamili	: Panicoideae
Genus	: Zizanioides

Spesies : *Chrysopogon zizanioides*



Gambar 1.1 Akar Wangi (*Chrysopogon zizanioides*)

Penelitian menunjukkan komposisi minyak atsiri dari akar wangi terdiri atas 150 senyawa golongan seskuiterpen. Di antaranya, alfa vetivone, beta vetivone, khusimol, vetiverol, vetivone, dan khusimone.

Minyak atsiri akar vetiver berbentuk cairan kental dengan warna kuning pucat hingga coklat gelap. Baunya pun bervariasi, seperti bau asap, bau tanah, atau bau kayu. Minyak tersebut sudah digunakan pada industri parfum dan industri makanan.

Percobaan oleh peneliti Inggris, Tiongkok, dan Amerika membuktikan bahwa kualitas minyak sangat ditentukan oleh cara penyulingan. Dengan alat dan cara yang berbeda, ternyata dihasilkan minyak dengan kualitas dan khasiat yang berbeda pula.

Perbedaan itu diketahui antara lain melalui uji aktivitas antioksidan, antibakteri, dan anti radang dari minyak hasil sulingan. Hasil uji antimikroba menunjukkan perbedaan kekuatan minyak terhadap bakteri yang berbeda, termasuk bakteri penyebab gangguan saluran napas dan saluran cerna. Aktivitas terhadap jenis bakteri gram positif lebih kuat dibanding terhadap bakteri gram negatif.

2.7 Lidah Buaya (*Aloe Vera*)

Klasifikasi dari tanaman lidah buaya adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Ordo : Asparagales
Famili : Asphodelaceae
SubFamili : Asphodeloideae
Genus : Aloe
Spesies : Aloe Vera



Gambar 1.2 Lidah Buaya (*Aloe Vera*)

Lidah buaya, atau Aloe vera, adalah tanaman herbal serbaguna yang dikenal luas karena manfaatnya untuk kesehatan, kecantikan, dan

perawatan luka. Tumbuhan ini memiliki daun berdaging tebal dengan gel bening di dalamnya yang kaya akan vitamin, mineral, enzim, asam amino, dan senyawa bioaktif lainnya. Gel ini digunakan dalam berbagai produk kesehatan dan kosmetik, seperti krim kulit, sampo, dan jus kesehatan.

Manfaat utama lidah buaya termasuk mempercepat penyembuhan luka bakar, mengatasi iritasi kulit, mencegah peradangan, meningkatkan hidrasi, serta membantu meredakan ketombe. Selain itu, lidah buaya juga dapat mendukung kesehatan pencernaan, menurunkan kadar gula darah, dan memperkuat sistem kekebalan tubuh. Namun, penggunaannya harus sesuai dosis karena dapat memiliki efek samping, seperti diare atau reaksi alergi

2.8 Teknik *Atomic Absorption Spectrophotometer*

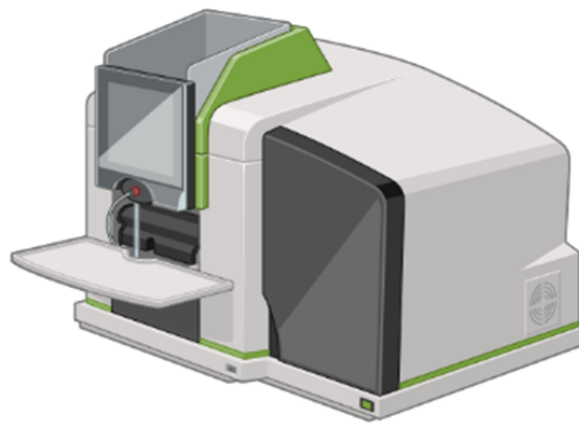
Atomic Absorption Spectrophotometer adalah teknik analisis yang banyak digunakan dan melibatkan pengukuran serapan radiasi elektromagnetik oleh atom dalam fase gas. Ini merupakan teknik ilmiah yang digunakan untuk menentukan konsentrasi unsur-unsur dalam sampel cair dengan mengukur jumlah energi yang diserap dari panjang gelombang cahaya tertentu, biasanya dalam rentang 190 hingga 900 nm.

Teknik analisis *atomic absorption spectrophotometry* dikenal karena presisi yang tinggi. Teknik ini digunakan untuk mengukur konsentrasi elemen logam dalam sebuah sampel. Metodologi ini dianggap

sebagai salah satu pendekatan paling efektif untuk mengidentifikasi jumlah yang sangat kecil dari suatu sampel, seperti yang terdapat pada tingkat satu bagian per miliar (part per billion/ppb). Prosesnya melibatkan penyerapan energi radiasi, biasanya ultraviolet dan cahaya tampak, oleh kumpulan atom bebas. Sampel yang digunakan berada dalam fase gas.

Penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu oleh atom menyebabkan eksitasi elektron dari keadaan dasar ke keadaan tereksitasi. Jumlah energi yang diserap per mol adalah konstan dan dapat digunakan untuk analisis kualitatif maupun kuantitatif.

Atomic absorption spectrophotometry adalah teknik yang digunakan untuk identifikasi dan kuantifikasi elemen yang terdapat dalam sampel padat atau cair. Metode ini melibatkan penggunaan panjang gelombang spesifik dari radiasi elektromagnetik yang dipancarkan dari sumber cahaya untuk mendeteksi elemen yang diinginkan. Perbedaan penyerapan panjang gelombang oleh masing-masing elemen ditentukan dengan mengukur serapannya terhadap standar yang telah ditetapkan. Teknik ini memanfaatkan panjang gelombang radiasi tertentu yang secara selektif diserap oleh atom-atom individual.



Atomic Absorption Spectrophotometer

Gambar 1.3 *Atomic Absorption Spectrophotometry*

2.9 Prinsip Teknik *Atomic absorption spectrophotometry*

Keadaan energi terendah, yang biasa disebut sebagai keadaan dasar (*ground state*), memiliki stabilitas lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat energi yang lebih tinggi, yang dikenal sebagai keadaan tereksitasi (*excited state*). Elektron cenderung kembali secara spontan ke keadaan dasarnya, dengan memancarkan energi radiasi dalam jumlah yang setara. Fenomena ini dikenal dengan istilah fluoresensi. *Atomic absorption spectrophotometry* menggunakan fluoresensi sebagai salah satu pendekatannya.

Sebagai contoh, ketika panjang gelombang 589 nm diserap, atom natrium (Na) mengalami eksitasi elektron terluarnya ke tingkat energi yang lebih tinggi. Setelah itu, elektron tersebut kembali ke keadaan awal

atau keadaan dasar (*ground state*). Perlu dicatat bahwa emisi panjang gelombang 589 nm tetap konsisten selama proses de-eksitasi.

Persamaan Boltzmann memberikan penjelasan mengenai populasi atom dalam keadaan dasar dan tereksitasi:

$$N_1/N_0 = (g_1/g_0) e^{(-\Delta E/KT)}$$

Dengan keterangan sebagai berikut:

1. N_1 : jumlah atom dalam keadaan tereksitasi
2. N_0 : jumlah atom dalam keadaan dasar
3. g_1/g_0 : rasio bobot statistik untuk keadaan dasar dan tereksitasi
4. ΔE : energi eksitasi ($=h\nu$)
5. k : konstanta Boltzmann
6. T : suhu dalam Kelvin

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian: Laboratorium Ubaya Bio Tech

Waktu Penelitian: Januari 2025

3.2 Alat dan Bahan

a) Alat

1. AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer)
2. 6 Pot tanaman
3. Sarung tangan, jas lab, dan masker bila diperlukan
4. Alat pertanian seperti sekop untuk membantu proses pemindahan bibit tanaman ke pot yang berisi tanah tercemar (opsional)

b) Bahan

1. Bibit atau tunas tanaman akar wangi dan lidah buaya (tanaman kecil yang siap disemai atau dipindah tempatkan) masing-masing jenis tanaman 3
2. Tanah kontrol yang belum tercemar dan homogen yaitu hanya terdiri dari satu jenis tanah tidak tercampur dengan pasir atau kerikil
3. 2 mg senyawa timbal
4. 1 liter Aquades (pelarut)

3.3 Tahapan Penelitian

a. Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan untuk menguji efektivitas tanaman obat akar wangi dan lidah buaya dalam proses fitoremediasi terhadap tanah yang tercemar logam berat timbal (Pb) adalah dengan mengukur kandungan logam berat timbal (Pb) yang terdapat pada akar masing-masing tanaman menggunakan alat AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*). Metode penelitian akan terbagi ke dalam dua tahap sebagai berikut:

1. Pencampuran logam berat timbal (Pb) dengan tanah dan penanaman tanaman obat (akar wangi dan lidah buaya) pada tanah tercemar hasil pencampuran.
 - a) Persiapkan alat dan bahan
 - b) Larutkan 2 mg senyawa timbal dengan 1 liter aquades atau pelarut
 - c) Semprotkan atau tuang larutan secara perlahan-lahan ke tanah yang sudah disiapkan
 - d) Aduk tanah secara merata hingga larutan tercampur secara merata
 - e) Masukkan tanah tercemar ke dalam pot tanaman yang telah disiapkan
 - f) Pindahkan bibit tanaman ke dalam pot dengan tanah tercemar

2. Pengukuran logam berat timbal (Pb) yang terdapat pada akar tanaman akar wangi dan lidah buaya setelah 7 hari

a. Persiapkan sampel yang ingin diuji (akar tanaman)

dengan cara :

- 1) Ambil akar tanaman yang akan diuji, cuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran atau tanah yang masih menempel
- 2) Bilas dengan air deionisasi untuk memastikan kebersihan.
- 3) Keringkan akar dengan cara diangin-anginkan di tempat yang teduh dan berventilasi atau menggunakan oven pada suhu 40–50°C.
- 4) Haluskan akar menggunakan blender atau grinder hingga menjadi serbuk. Pastikan alat yang digunakan tidak mengandung logam untuk menghindari kontaminasi tambahan

b. Lakukan proses ekstraksi pada serbuk akar untuk melarutkan logam berat dari matriks akar ke dalam bentuk yang dapat dianalisis menggunakan alat AAS.

- c. Nyalakan alat AAS dan biarkan mencapai kondisi operasional yang stabil.
 - d. Masukkan sampel atau larutan standar ke dalam nebulizer, yang akan mengubahnya menjadi kabut halus. Kabut tersebut kemudian akan dihantarkan ke dalam ruang bakar AAS, dimana unsur-unsur dalam sampel akan diuapkan dan kemudian mengalami absorpsi dalam spektrometer atom. Spektrometer atom akan mengukur intensitas cahaya yang diserap oleh unsur-unsur tersebut pada panjang gelombang yang sesuai
- AAS pada penelitian ini digunakan untuk mengukur kandungan timbal (Pb) yang terdapat pada tanaman akar wangi dan lidah buaya setelah 7 hari ditanam pada tanah yang tercemar logam berat.

b. Metode Analisis Data

Dalam kimia analitik, kurva kalibrasi adalah sebuah metode utama yang digunakan untuk menentukan konsentrasi suatu zat dalam suatu sampel yang tidak diketahui. Dalam kurva kalibrasi menunjukkan hubungan antara konsentrasi larutan (sumbu x) dengan absorbansi dari larutan standar dengan sampel (sumbu y) yang akan digunakan. Penentuan kadar sampel dapat dilakukan dengan memplotkan data absorbansi terhadap konsentrasi atau

dengan cara mensubstitusikan absorbansi ke dalam persamaan garis lurus

Persamaan garis lurus yang digunakan adalah $Y = a + bx$, dimana:

a = intersep

b = slope

x = konsentrasi

Y = absorbansi

c. Variabel Penelitian

Variabel kontrol adalah variabel yang dijaga agar tetap konstan selama penelitian berlangsung. Variabel ini bertujuan untuk memastikan bahwa hasil penelitian murni disebabkan oleh variabel bebas. Variabel kontrol sering digunakan dalam penelitian perbandingan seperti penelitian perbandingan efektivitas tanaman obat akar wangi dan lidah buaya dalam proses fitoremediasi terhadap tanah yang tercemar dengan logam berat timbal (Pb) yang akan dilaksanakan. Variabel kontrol pada penelitian berupa kondisi lingkungan pertumbuhan tanaman obat yang dijaga dalam kondisi yang sama (menerima intensitas cahaya matahari dan penyiraman yang sama yaitu aquadest).

Variabel terikat merupakan variabel yang dapat berubah karena pengaruh variabel bebas sehingga variabel ini diamati dan diukur untuk menentukan efek dari variabel bebas. Variabel terikat

pada penelitian ini berupa konsentrasi timbal Pb(II) yang terdapat di dalam akar tumbuhan.

Variabel bebas adalah variabel yang dapat mempengaruhi variabel lainnya dalam penelitian. Variabel bebas pada penelitian ini adalah 2 jenis tanaman obat yang digunakan berbeda yaitu akar wangi dan lidah buaya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Dargahi, H. Golestanifar, P. Darvishi, A. Karami, S.H. Hasan, A. Poormohammadi, A. Behzadnia. 2016. An investigation and comparison of removing heavy metals (Lead and Chromium) from aqueous solutions using magnesium oxide nanoparticles, *Pol. J. Environ. Stud.* 25; 557–562.
- [2] N.D. Shooto, E. B. Naido, M. Maubane. 2019. Sorption studies of toxic cations on ginger roots adsorbent, *J. Ind. Eng. Chem.* 76, 133–140.
- [3] N. D. Shooto. 2020. Removal of toxic hexavalent chromium (Cr(VI)) and divalent lead (Pb(II)) ions from aqueous solution by modified rhizomes of *Acorus calamus*. *Surfaces and Interfaces* 20, 100624.
- [4] M. Jaishankar, T. Tseten, N. Anbalagan, B. B. Mathew, K. N. Beeregowda. 2014. Toxicity, mechanism and health effects of some heavy metals. *Interdiscip Toxicol.* ; 7(2): 60–72.
- [5] W. Wu, P. Wu, F. Yang, D. L. Sun, D. X. Zhang, Y. K. Zhou. 2018. Assessment of heavy metal pollution and human health risks in urban soils around an electronics manufacturing facility. *Sci. Total Environ.* 630, 53–61.
- [6] Suhar, E. M. Mistar, I. Hasmita, T. M. Zulfikar. 2022. Efektifitas Tanaman kangkung air (*Ipomoea aquatica* forsk) sebagai media penyerap merkuri (Hg). *Jurnal Perisai*, Vol. 01 No. 01.
- [7] L. B. Chanu, A. Gupta. 2016. Phytoremediation of lead using *Ipomoea aquatica* Forsk. in hydroponic solution. *Chemosphere* 156, 407–411.
- [8] F. N. M. Saad, F. J. Lim, T. N. T. Izhar, Z. M. S. Odli. 2020. Evaluation of phytoremediation in removing Pb, Cd and Zn from contaminated soil using *Ipomoea Aquatica* and *Spinacia Oleracea*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 476 ; 012142.
- Balai Penelitian Pertanian. (n.d.). *Tanaman Obat Keluarga (TOGA)*. Diakses pada 28 November 2024. <https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/28e84af8-3022-4605-9113-aa6dfca4e354/content>.

- Fian, Mas. 2024. *5 Manfaat Lidah Buaya yang Perlu Anda Ketahui*.
<https://www.biotifor.or.id/manfaat-tumbuhan-lidah-buaya/>
 Diakses pada 2 Desember 2024
- Ginanjari, Dhimas. 2023. *Khasiat Akar Wangi, Anti Penuaan Dini, hingga Menyehatkan Otak*. Diakses pada 3 Desember 2024
<https://www.jawapos.com/kesehatan/01437292/khasiat-akar-wangi-anti-penuaan-dini-hingga-menyehatkan-otak#:~:text=Akar%20wangi%20sudah%20terbukti%20melalui,hasil%20sulungan%20akar%20dan%20daun.>
- Indotech Scientific. (n.d.). *Atomic absorption spectrophotometer (AAS)*. Diakses pada 28 November 2024.
<https://indotechsci.co.id/atomic-absorption-spectrophotometer-aas/>
- Jurnal Serambi Engineering. (2023). *Penurunan Konsentrasi Pb dengan Metode Fitoremediasi Menggunakan Tumbuhan Jeringau (Acorus calamus)*. Diakses pada 25 November 2024.
<https://ojs.serambimekkah.ac.id/index.php/jse/article/view/5607>
- Lestari Biologi UGM. (2018). *Fitoremediasi: Solusi Alternatif untuk Mengurangi Pencemaran Tanah secara Estetis*. Diakses pada 28 November 2024.
<https://lestari.biologi.ugm.ac.id/2018/08/01/fitoremediasi-solusi-alternatif-untuk-mengurangi-pencemaran-tanah-secara-estetis/>.
- Nathania, M. C. (n.d.). *BAB II*. e-Library Universitas Komputer Indonesia. Diakses pada 28 November 2024.
https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/7862/8/UNIKOM_Myrna%20Nathania%20Chrisanti_BAB%20II.pdf.
- Noviandari, Linda. 2024. *TIMBAL (Pb) 101: SEMUA YANG KAMU PERLU TAHU TENTANG TIMBAL*. Diakses pada 3 Desember 2024
<https://www.pureearth.org/timbal101-1/>
- Scienceinfo. (n.d.). *Atomic Absorption Spectrophotometry*. Diakses pada 28 November 2024, dari
<https://scienceinfo.com/atomic-absorption-spectrophotometry/>.
- Scribd. (n.d.). *Cara kerja AAS*. Diakses pada 28 November 2024.
<https://id.scribd.com/document/370308149/Cara-Kerja-Aas>
- Universitas Muhammadiyah Surabaya. (n.d.). *BAB II*. Diakses pada 28 November 2024. https://repository.um-surabaya.ac.id/2502/3/bab_2.pdf.
2024. *Akar Wangi*
https://id.wikipedia.org/wiki/Akar_wangi

Diakses pada 2 Desember 2024

2024. *Lidah Buaya*

https://id.wikipedia.org/wiki/Lidah_buaya

Diakses pada 2 Desember 2024