

**PENGARUH TANAMAN KIAMBANG (*Salvinia molesta*)
TERHADAP FITOREMEDIASI LOGAM BERAT
TEMBAGA (Cu)**

SKRIPSI

Oleh

Muhammad Awaluddin

06101282126020

Program Studi Pendidikan Kimia



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

TAHUN 2025

**PENGARUH TANAMAN KIAMBANG (*Salvinia molesta*)
TERHADAP FITOREMEDIASI LOGAM BERAT
TEMBAGA (Cu)**

SKRIPSI

Oleh

Muhammad Awaluddin

06101282126020

Program Studi Pendidikan Kimia

Mengesahkan:

Pembimbing 1



**Drs. Andi Suharman, M.Si
NIP. 196511171991021001**

Pembimbing 2




**Eka Ad'hiya, S.Pd., M.Pd
NIP. 199306022019032022**

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,



Koordinator Program Studi,



**Dr. Diah Kardika Sari, M.Si
NIP. 193405202008012010**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Awaluddin

NIM : 06101282126020


Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul "Pengaruh Tanaman Kiambang (*Salvinia molesta*) Terhadap Fitoremediasi Logam Berat Tembaga (Cu)" ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, sebagaimana telah diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran atau terdapat pengaduan dari pihak lain mengenai keaslian karya ini, saya bersedia menerima segala sanksi yang dijatuhkan sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Indralaya. Mei 2025

Membuat pernyataan



Muhammad Awaluddin
NIM. 06101282126020

PRAKATA

Skripsi dengan judul "Pengaruh Tanaman Kiambang (*Salvinia molesta*) Terhadap Fitoremediasi Logam Berat Tembaga (Cu)" disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Andi Suharman M.Si dan Ibu Eka Ad'hiya S.Pd., M.Pd sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hartono, MA, selaku Dekan FKIP Unsri, Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Si selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Pendidikan MIPA, Dr. Diah Kartika Sari, M.Si selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia yang telah memberikan kemudahan dalam penurusan administrasi selama penulisan skripsi ini Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Bapak Drs. Made Sukaryawan, M.Si, Ph.D., Bapak Drs. M. Hadeli L.M S., Ph.D., Ibu Dr. Diah Kartika Sari, M.Si, dan Ibu Desi, S.Pd., M.T., M.A., Ph.D serta anggota penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi kimia dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Indralaya. Mei 2025
Yang membuat pernyataan



Muhammad Awaluddin
NIM. 06101282126020

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, Segala puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT. atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Tanaman Kiambang (*Salvinia molesta*) Terhadap Fitoremediasi Logam Berat Tembaga (Cu)". Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW., beserta keluarga, para sahabat, dan seluruh umatnya hingga akhir zaman.

Saya juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada diri saya sendiri serta kepada semua pihak yang telah memberikan doa, dukungan, semangat, dan bantuan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini di Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya.

1. Terima kasih kepada kedua orang tua, Bapak Arwani dan Ibu Hasanah. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan atas segala bentuk dukungan, semangat, perhatian, dan doa yang tiada henti diberikan. Perjalanan ini bukanlah sesuatu yang mudah, juga bukan yang singkat. Namun, selama doa dan dukungan itu tetap menyertai, maka seberat dan sepanjang apa pun langkah yang harus ditempuh, akan tetap mampu saya jalani. Semoga Bapak dan Ibu selalu diberi kesehatan dan limpahan keberkahan.
2. Terima kasih kepada Adik-adikku Hamdan, Muhsin, dan Aisyah, kalian adalah orang yang sangat berjasa bagi saya karena disaat lagi kesusahan dan kebingungan senantiasa selalu memberikan semangat sehingga dapat sampai di titik saat ini. Semoga kita selalu dalam perlindungan Allah SWT teruslah berbakti kepada Bapak dan Ibu. Semoga suatu saat kalian menjadi orang yang sukses adikku. Doaku selalu menyertaimu.
3. Terima kasih kepada seluruh keluarga besar yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Seluruh keluarga baik jauh maupun dekat yang selalu memberikan semangat dan dukungan penulis. Semoga selalu diberikan kemudahan dan dilancarkan semua urusannya oleh Allah SWT.

4. Terima kasih kepada Bapak Drs. Andi Suharman M.Si dan Ibu Eka Ad'hiva S.Pd., M.Pd yang dengan penuh kesabaran telah meluangkan waktu, tenaga, serta memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan skripsi ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan perlindungan, meridai setiap langkah dan amal Bapak dan Ibu, serta melimpahkan kesehatan dan keberkahan bagi Bapak, Ibu, dan seluruh keluarga.
5. Terima kasih kepada Bapak Drs. Made Sukaryawan, M.Si, Ph.D., Bapak Drs. M. Hadeli L.M S., Ph.D., Ibu Dr. Diah Kartika Sari, M.Si, dan Ibu Desi, S.Pd., M.T., M.A., Ph.D selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi yang sangat berarti dan memberikan wawasan yang berharga bagi penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
6. Terima kasih kepada seluruh dosen Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, wawasan, dan bimbingan selama masa studi. Semoga Allah SWT membalas setiap kebaikan Bapak dan Ibu dosen dengan pahala yang berlipat, serta senantiasa menganugerahkan kesehatan dan keberkahan.
7. Terima kasih kepada Kak Daniel Alfarado, S.Si., dan Kak Gierrald Abduch, S.Pd. yang telah membantu dan memberikan ilmunya pada saat penelitian di laboratorium. Semoga segala urusannya kakak-kakak dilancarkan oleh Allah SWT.
8. Terima kasih kepada semua teman satu pembimbing Ananda Elga Pratiwi, Cindi Carolin, dan Meylina Syarani yang telah berjuang bersama-sama selama satu tahun dalam memenuhi tugas akhir ini, terima kasih atas waktunya, sering mengingatkan, membantu hingga sampai di titik ini. Semoga suatu hari nanti bisa bertemu lagi dalam kesibukan masing-masing dan sukses selalu.
9. Terima kasih kepada seluruh asisten di laboratorium Pendidikan Kimia Universitas Sriwijaya yang telah membantu pada saat kegiatan praktikum dan penelitian.
10. Terima kasih kepada Himpunan Mahasiswa Kimia (HMK), dan Ikatan Keluarga Mahasiswa Universitas Sriwijaya (IRGANSI) Kecamatan Payaraman

atas segala pengalaman, atas semua pengalaman, pelajaran berharga, serta dukungan yang telah diberikan. Banyak hal yang saya pelajari selama menjadi bagian dari HMK dan IRGANSI, terutama nilai-nilai kepemimpinan, rasa kekeluargaan, dan kebersamaan yang begitu kuat.

11. Terima kasih kepada teman-teman seperjuangan angkatan 21, Kalian adalah sosok-sosok luar biasa yang berani bermimpi dan berjuang bersama untuk meraihnya. Kita telah melalui perjalanan yang sama selama masa perkuliahan, menjalani praktikum bersama, dan saling membantu dalam segala urusan yang ada. di berbagai kesempatan. Suasana kelas yang penuh canda, sedikit riuh, namun selalu hangat dan ceria akan menjadi kenangan manis yang tak akan terlupakan dan sulit untuk terulang kembali.
12. Terima kasih kepada Muhammad Awaluddin, diri saya sendiri. Apresiasi yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada diri sendiri yang telah bertahan dan bertanggung jawab menyelesaikan apa yang telah dimulai. Perjalanan hingga sampai di titik ini tidaklah mudah. Terima kasih telah memilih untuk terus hidup, bertahan, dan merayakan setiap langkah, meskipun sering kali diliputi rasa putus asa atas segala hal yang sedang diperjuangkan. Teruslah menjadi pribadi yang mau berusaha, tidak menyerah, dan senantiasa berani untuk mencoba kembali.
13. Terima kasih kepada Almamaterku Universitas Sriwijaya yang selalu kebanggakan.

MOTTO

“Usaha Tidak Akan Mengkhianati Hasil”

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
PRAKATA	iv
PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Logam Tembaga (Cu)	5
2.1.1 Pengertian Tembaga (Cu).....	5
2.1.2 Karakteristik Tembaga (Cu)	5
2.1.3 Sifat-Sifat Tembaga (Cu).....	6
2.1.4 Dampak Tembaga (Cu)	6
2.2 Tanaman Kiambang (<i>Salvinia molesta</i>).....	7
2.3 Fitoremediasi.....	10
2.3.1 Pengertian Fitoremediasi.....	10
2.3.2 Mekanisme Fitoremediasi	11
2.4 Spektrofotometer UV-Vis	13
2.5 Metode Uji dengan <i>One Way ANOVA</i>	15
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2 Diagram Alir Penelitian	17

3.3	Alat dan Bahan.....	18
3.2.1	Alat	18
3.2.2	Bahan	18
3.4	Prosedur Penelitian	18
3.4.1	Preparasi Sampel	18
3.4.1.1	Pembuatan Larutan Induk Tembaga (Cu)	18
3.4.1.2	Pembuatan Larutan Na-DDTK 1%	18
3.4.1.3	Pembuatan Larutan NH ₄ OH 5%	18
3.4.1.4	Pembuatan Larutan <i>Range Finding Test</i>	19
3.4.1.5	Pembuatan Larutan Standar	19
3.4.1.6	Pembuatan Larutan Fitoremediasi	19
3.4.2	Aklimatisasi Tanaman Kiambang (<i>Salvinia molesta</i>)	19
3.4.3	Proses <i>Range Finding Test</i>	19
3.4.4	Proses Fitoremediasi Tanaman Kiambang	20
3.4.5	Analisis Spektrofotometer UV-Vis	20
3.4.5.1	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum.....	20
3.4.5.2	Penentuan Kurva Standar	20
3.4.5.3	Penentuan Kadar Tembaga dalam Sampel Air.....	21
3.5	Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		23
4.1	Hasil	23
4.1.1	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	24
4.1.2	Penentuan Kurva Standar	24
4.1.3	Penentuan Kadar Tembaga dalam Sampel Air	24
4.1.4	Analisis Data	26
4.1.4.1	Pembuatan Kurva Standar	26
4.1.4.2	Analisis Kadar Tembaga dalam Sampel Air	26
4.1.4.3	Uji Normalitas	28
4.1.4.4	Uji Homogenitas.....	28
4.1.4.5	Analisis Uji <i>One Way ANOVA</i>	29
4.2	Pembahasan.....	30

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kiambang (<i>Salvinia molesta</i>)	7
Gambar 2. Struktur fitokelatin	9
Gambar 3. Fitokelatin mengikat ion Cu^{2+}	10
Gambar 4. Mekanisme fitoremediasi tanaman dalam menyerap polutan	11
Gambar 5. Perubahan warna sampel air ketika ditambah Na-DDTK	23
Gambar 6. Panjang gelombang maksimum.....	24
Gambar 7. Kurva larutan standar.....	26
Gambar 8. Kadar tembaga dalam sampel selama proses fitoremediasi	27
Gambar 9. Efisiensi absorpsi kadar tembaga dalam sampel	27
Gambar 10. Rumus Struktur Na-dietilditiokarbamat	31
Gambar 11. Struktur kompleks $\text{Cu}(\text{DDTK})_2$	32

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil absorbansi larutan standar tembaga	24
Tabel 2. Hasil absorbansi sampel dengan perlakuan tanaman kiambang	25
Tabel 3. Hasil kadar tembaga dalam sampel selama proses fitoremediasi.....	25
Tabel 4. Hasil uji efisiensi absorbansi kadar tembaga dalam sampel	25
Tabel 5. Hasil uji normalitas (Shapiro Wilk) kadar tembaga dalam sampel.....	28
Tabel 6. Uji homogenitas kadar tembaga dalam sampel.....	28
Tabel 7. Hasil uji One Way ANOVA kadar tembaga dalam sampel	29
Tabel 8. Hasil uji BNT	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan preparasi sampel	42
Lampiran 2. Perhitungan konsentrasi tembaga tiap sampel	46
Lampiran 3. Perhitungan efisiensi absorpsi Cu kadar tembaga dalam sampel ...	50
Lampiran 4. Dokumentasi penelitian	52
Lampiran 5. Hasil analisis spektrofotometer UV-Vis	77
Lampiran 6. Hasil data hasil uji SPSS.....	79
Lampiran 7. SK Pembimbing	82
Lampiran 8. Usulan Judul Skripsi	83
Lampiran 9. SK Bebas Pustaka Ruang Baca.....	84
Lampiran 10. Bimbingan Tugas Akhir SIMAK.....	85
Lampiran 11. Hasil Pengecekan Similarity	86

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi tembaga (Cu) terhadap fitoremediasi tanaman kiambang (*Salvinia molesta*). Metode penelitian dilakukan dengan mengukur nilai absorbansi larutan Cu pada konsentrasi 3 ppm, 6 ppm, 9 ppm, 12 ppm, dan 15 ppm selama 7 hari dengan interval pengukuran setiap 2 hari menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 445 nm. Berdasarkan hasil analisis uji *One Way ANOVA*, nilai F-hitung (73,064) lebih besar dari F-tabel (3,05) dengan nilai signifikansi $0,000 < \alpha (0,05)$, menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan dari variasi konsentrasi. Hasil uji lanjutan menunjukkan perbedaan nyata antar konsentrasi 3 ppm, 6 ppm, 9 ppm, 12 ppm, dan 15 ppm dengan notasi berbeda, mengindikasikan perlakuan signifikan. Rata-rata remediasi tertinggi terjadi pada konsentrasi 15 ppm (0,14050) dan terendah pada 3 ppm (0,05350).

Kata kunci: Fitoremediasi, Tanaman kiambang (*Salvinia molesta*), Tembaga (Cu).

This research aims to determine the effect of variations in copper (Cu) concentration on the phytoremediation of kiambang plants (Salvinia molesta). The research method was carried out by measuring the absorbance value of Cu solutions at concentrations of 3 ppm, 6 ppm, 9 ppm, 12 ppm and 15 ppm for 7 days with measurement intervals every 2 days using a UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 445 nm. Based on the results of the One Way ANOVA test analysis, the F-count value (73.064) is greater than the F-table (3.05) with a significance value of $0.000 < \alpha (0.05)$, indicating a significant influence from concentration variations. The results of further tests showed real differences between concentrations of 3 ppm, 6 ppm, 9 ppm, 12 ppm and 15 ppm with different notations, indicating significant treatment. The highest remediation average occurred at a concentration of 15 ppm (0.14050) and the lowest at 3 ppm (0.05350).

Keywords: Phytoremediation, Kiambang Plant (*Salvinia molesta*), Copper (Cu).

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran air adalah ketika sumber air seperti sungai, danau, atau air tanah mengalami perubahan akibat masuknya zat berbahaya yang disebabkan oleh aktivitas manusia. Menurut Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 22 Tahun 2021, pencemaran air diartikan sebagai masuknya unsur seperti makhluk hidup, zat kimia, energi, atau elemen lain ke dalam sumber air yang melebihi ambang batas yang telah ditentukan. Kondisi ini menyebabkan kualitas air menurun dan tidak lagi dapat dimanfaatkan sesuai dengan fungsinya. Sumber pencemaran air sangat beragam, antara lain berasal dari aktivitas industri, kegiatan pertanian, limbah rumah tangga, serta berbagai aktivitas manusia lainnya. Pencemaran air dapat disebabkan oleh polutan seperti zat penyebab eutrofikasi dan bahan beracun seperti logam berat, yang dapat merusak organisme perairan. Upaya untuk mencegah dan mengurangi pencemaran memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem perairan serta melindungi kesehatan manusia. Salah satu jenis polutan yang berkontribusi terhadap pencemaran air adalah logam berat, yang memiliki sifat toksik dan dapat membahayakan ekosistem perairan serta kesehatan manusia. (Farhan dkk., 2023).

Kehadiran logam berat dalam air menjadi perhatian serius karena potensi bahayanya bagi kesehatan manusia dan ekosistem perairan. Logam berat tembaga dapat mencemari sumber air melalui berbagai aktivitas industri, pertambangan, dan penggunaan pestisida. Logam ini memiliki sifat beracun dan dapat menumpuk di dalam tubuh manusia melalui air atau makanan yang telah tercemar. Terpapar logam berat dapat menimbulkan beragam gangguan terhadap kesehatan manusia, termasuk gangguan sistem saraf, kerusakan organ seperti ginjal dan hati, serta peningkatan risiko penyakit kronis seperti kanker (Lindawati & Nofitasari, 2021). Oleh karena itu, penting untuk memantau dan mengendalikan kadar logam berat dalam sumber air guna melindungi kesehatan masyarakat dan kelestarian

lingkungan. Selain sebagai polutan, tembaga merupakan logam esensial yang dapat bersifat toksik jika berlebihan dalam tubuh. (Nurlaeli dkk., 2020).

Tembaga (Cu) merupakan logam transisi mempunyai nomor atom 29 dan massa atom 63,546. Sebagai logam berat esensial, tembaga berperan penting dalam berbagai proses fisiologis, seperti berfungsi sebagai kofaktor enzim dalam metabolisme energi dan sintesis hemoglobin. Namun, meskipun esensial, kelebihan tembaga dalam tubuh dapat menyebabkan efek toksik, termasuk kerusakan hati dan ginjal. Paparan tembaga yang berlebihan dapat berasal dari konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi, penggunaan peralatan masak berbahan tembaga, serta paparan industri. Oleh karena itu, penting untuk memantau dan mengendalikan kadar tembaga dalam tubuh guna mencegah dampak negatif terhadap kesehatan. (Mentari dkk., 2022).

Fitoremediasi adalah teknologi pengolahan limbah yang memanfaatkan tanaman untuk menyerap, mengurangi, atau menghilangkan zat pencemar berbahaya yang terdapat di dalam air maupun tanah. Dalam fitoremediasi tanaman yang digunakan disebut tanaman penyerap atau tanaman hiperakumulator, yaitu tanaman yang mempunyai kemampuan menyerap logam berat atau bahan kimia lain dari lingkungan dan menyimpannya di dalam jaringannya, serta mendetoksifikasi polutan organik atau anorganik (Rahmawan & Effendi, 2019). Dalam penelitian ini, tanaman kiambang (*Salvinia molesta*) dipilih sebagai fitoremediator. Dasar pemilihan ini terletak pada kemampuannya sebagai hiperakumulator yang sangat efektif dalam menyerap polutan, serta keberadaannya yang melimpah di berbagai ekosistem perairan seperti sawah, sungai, dan rawa (Maryana dkk., 2020).

Tanaman kiambang (*Salvinia molesta*) dikenal sebagai remediator yang sangat efisien untuk limbah organik dan anorganik. Kondisi ini terjadi akibat kemampuannya yang tinggi sebagai hiperakumulator serta laju pertumbuhannya yang sangat cepat (Pagoray dkk., 2017). Tanaman kiambang merupakan tanaman air yang mengapung di permukaan air dan dapat tumbuh dengan sangat cepat ketika kondisi mendukung. Pertumbuhan yang cepat ini membuat kiambang menjadi sangat banyak di perairan tanpa pemanfaatan yang optimal. Meskipun daunnya

berdiameter kecil, tanaman ini memiliki akar yang lebat dan panjang, dengan demikian, tanaman diharapkan dapat menyerap logam berat tanpa mengurangi intensitas cahaya yang menembus ke dalam perairan. Penelitian ini dilakukan sebagai upaya alternatif dalam mengatasi permasalahan pencemaran logam berat yang sering terjadi pada perairan dan air limbah (Yuliani dkk., 2013).

Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Nurafifah dkk., (2018) penelitian ini menggunakan tanaman kiambang untuk mengetahui kandungan logam Kadmium (Cd). Penelitian tersebut menyatakan bahwa penggunaan tanaman kiambang bersama zeolit dapat mengurangi kadar logam berat kadmium (Cd) secara signifikan, dengan rata-rata efisiensi penurunan berkisar antara 95,8% hingga 98,7%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, peneliti meneliti lebih lanjut potensi tanaman kiambang (*Salvinia molesta*) dalam mengakumulasi logam berat tembaga (Cu) di perairan. serta seberapa efektif tanaman kiambang menyerap logam tembaga berdasarkan variasi konsentrasi. Diharapkan, Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berguna bagi masyarakat mengenai potensi keberadaan logam berat pada tanaman kiambang.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi logam tembaga (Cu) terhadap kemampuan fitoremediasi tanaman kiambang (*Salvinia molesta*)?
2. Bagaimana efektivitas tanaman kiambang dalam menyerap dan menurunkan kadar tembaga (Cu) pada berbagai konsentrasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi tembaga (Cu) terhadap fitoremediasi tanaman kiambang (*Salvinia molesta*).
2. Mengetahui efektivitas tanaman kiambang dalam menyerap dan menurunkan kadar tembaga (Cu) pada berbagai konsentrasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian fitoremediasi, dapat memahami lebih dalam tentang mekanisme penyerapan polutan oleh tanaman, mengembangkan jenis tanaman yang lebih efektif, dan menemukan solusi-solusi alternatif untuk menangani masalah pencemaran lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, L., & Agustina, R. (2020). Komparasi Unjuk Kerja Peralatan Spektrofotometer UV-VIS Perkin Elmer Lambda 3 Dengan Hitachi U-2900 Pada Penentuan Total Phenolic Content. *Jurnal Teknik: Ilmu Dan Aplikasi*, 08(1), 42–46.
- Amiruddin. (2023). Analisis variansi (Anava) dalam penelitian pendidikan. *Universal Grace Journal*, 1(1), 161–172.
- Ardiatma, D., Ilman Ilyas, N., & Ulfani Sara, N. (2023). Efektivitas Metode Fitoremediasi Dengan Tanaman Kayu Apu (*Pistia Stratiotes L.*) Terhadap Penurunan Kadar Bod Dalam Limbah Domestik Di Jakarta. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 15(2), 121–133.
- Baroroh, F., Handayanto, E., & Irawanto, R. (2018). Fitoremediasi Air Tercemar Tembaga (Cu) Menggunakan *Salvinia molesta* dan *Pistia stratiotes* Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Tanaman *Brassica rapa*. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 5(1), 689–700.
- Djo, Y. H. W., Suastuti, D. A., Suprihatin, I. E., & Sulihingtyas, W. D. (2017). Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Untuk Menurunkan COD dan Kandungan Cu dan Cr Limbah Cair Laboratorium Analitik Universitas Udayana. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 5(2), 137–144.
- Erviana, L., Malik, A., & Najib, A. (2016). Uji Aktivitas Antiradikal Bebas Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum L.*) Dengan Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(2), 164–168.
- Farhan, A., Lauren, C. C., & Fuzain, N. A. (2023). Analisis Faktor Pencemaran Air dan Dampak Pola Konsumsi Masyarakat di Indonesia. *Jurnal Hukum Dan HAM Wara Sains*, 2(12), 1095–1103.
- Fatimah, S., & Yanlinastuti. (2016). Pengaruh Konsentrasi Pelarut untuk

Menentukan Paduan U-Zr dengan Menggunakan Metode Spektorfotometri Uv-Vis. *Pusat Teknologi Bahan Nuklir*, 9(17), 22–33.

Izzah, I., Suprianto, & Wardiah. (2017). Kiambang (*Pistia stratiotes*) Sebagai Agen Fitoremediasi Logam Krom (Cr). *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 4(1), 324–330.

Kamil, K., & Halim Asiri, M. (2022). Karakteristik Mekanis Tembaga Hasil Pengecoran Dengan variasi Waktu Fase Solidifikasi. *Jurnal Teknik Mesin FT-UMI*, 4(1).

Lyusta, A., Agustriani, F., & Surbakti, H. (2017). Analisis Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) Dan Timbal (Pb) Pada Sedimen Di Pulau Payung Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. *Maspri Journal : Marine Science Research*, 9(1), 17–24.

Maryana, M., Oktorina, S., Auvaria, S. W., & Setyowati, R. diah N. (2020). Fitoremediasi Menggunakan Variasi Kombinasi Tanaman Kiambang (*Salvinia molesta M*) dan Tanaman Kayu Apu (*Pistia stratiotes L*) dalam Menurunkan Besi (Fe) dengan Sistem Batch. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(1), 29–36.

Mentari, R. J., Soenardjo, N., & Yulianto, B. (2022). Potensi Fitoremediasi Mangrove *Rhizophora mucronata* Terhadap Logam Berat Tembaga di Kawasan Mangrove Park, Pekalongan. *Journal of Marine Research*, 11(2),

Nisa, A. C. (2023). Analisis Daya Serap Logam Berat Cuprum (Cu) Oleh Kiambang (*Salvinia Molesta*) Dan Kayu Apu (*Pistia Stratiotes*) Dalam Pengelolaan Limbah Industri *Analysis Of Cuprum (Cu) Heavy Metal Absorption by Kiambang (Salvinia molesta) and Kayu Apu (Pistia s.* 13(2), 501–510.

Norma Pribadi, R., Zaman, B., & Purwono. (2016). Pengaruh Luas Penutupan Kiambang (*Salvinia molesta*) Terhadap Penurunan COD, Amonia, Nitrit, dan Nitrat Pada Limbah Cair Domestik (*Grey Water*) Dengan Sistem Kontinyu.

Jurnal Teknik Lingkungan, 5(4), 1–10.

- Nugroho, A., & Lestari, D. (2018). Pengaruh Konsentrasi terhadap Efisiensi Adsorpsi Zat Warna dengan Menggunakan Adsorben Alami. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 10(2), 115–122.
- Nurafifah, S., Rahardja, B. S., & Manan, A. (2018). Pengaruh Kombinasi Kiambang (*Salvinia molesta*) dan Zeolit Terhadap Penurunan Logam Berat Kadmium (Cd). *Journal of Marine and Coastal Science*, 7(2).
- Nuriadi, Napitupulu, M., & Rahman, N. (2013). Analisis Logam Tembaga (Cu) pada Buangan Limbah Tromol (*Tailing*) Pertambangan Poboya. *Jurnal Akademika Kimia*, 2(2), 90–96.
- Pagoray, H., Ghitarina, & Nikhlani, A. (2017). Pemanfaatan Tanaman Kiambang (*Salvinia molesta*) untuk Meningkatkan Kualitas Air Kolam Pasca Tambang Batubara yang Digunakan untuk Budidaya Ikan. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 5(1), 78–84.
- Pambudi, M. A. R., & Suprpto, S. (2019). Penentuan Kadar Tembaga (Cu) dalam Sampel Batuan Mineral. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 7(2), 20–23.
- Permatasari Putri, R. W., Hariani, P. L., & Arifin, Z. (2023). Biokonsentrasi Faktor (BCF) dan Faktor Translokasi (TF) Purun tikus (*Eleocharis dulcis*) dalam Fitoremediasi Air Asam Tambang. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 5(1), 76–82.
- Pratama, N. A., Rahardja, B. S., & Sari, L. A. (2020). The effect of density as *Skeletonema costatum* bioremediation agent of copper (Cu) heavy metal concentration. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 441(1).
- Pratiwi, D. Y. (2020). Dampak Pencemaran Logam Berat (Timbal, Tembaga, Merkuri, Kadmium, Krom) Terhadap Organisme Perairan Dan Kesehatan Manusia. *Jurnal Akuatek*, 1(1), 59–65.

- Rahmawan, A. J., & Effendi, H. (2019). Potensi rumput vetiver (*Chrysopogon zizanoides L.*) dan kangkung (*Ipomoea aquatica Forsk.*) sebagai agen fitoremediasi limbah industri kayu. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 9(4), 904–919.
- Soheti, P., Sumarlin, L. O., & Marisi, D. P. (2020). Fitoremediasi Limbah Radioaktif Cair Menggunakan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) Untuk Menurunkan Kadar Torium. *Eksplorium*, 41(2), 139.
- Suhar, Eka M. M., Ida H., T. M. Z. (2022). Efektivitas Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea Aquatic Forsk*) Sebagai Media Penyerap Merkuri (Hg). *PERISAI: Jurnal Pendidikan Dan Riset Ilmu Sains*, 1(1), 83–89.
- Sukono, G. A. B., Hikmawan, F. R., Evitasari, E., & Satriawan, D. (2020). Mekanisme Fitoremediasi: Review. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 2(2), 40–47.
- Tampubolon, K., Zulkifli, T. B. H., & Alridiwirah, A. (2020). Kajian Gulma Eleusine indica Sebagai Fitoremediator Logam Berat. *AGRINULA: Jurnal Agroteknologi Dan Perkebunan*, 3(1), 1–9.
- Wiyono, L. M., & Manuhutu, J. B. (2022). Pengaruh Penambahan Pupuk Organik Terhadap Penyerapan Logam Timbal (Pb) Oleh Tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria Trifasciata*). *MJoCE*, 12(2), 119–127.
- Yanlinastuti, & Fatimah, S. (2016). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Untuk Menentukan Kadar Zirkonium Dalam Paduan U-Zr Dengan Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Pusat Teknologi Bahan Nuklir*, 9(17), 22–33.
- Yati, S. J., Sumpono, S., & Candra, I. N. (2018). Potensi Aktivitas Antioksidan Metabolit Sekunder Dari Bakteri Endofit Pada Daun Moringa Oleifera L. *Alotrop*, 2(1), 82–87.
- Yuliani, D. E., Sitorus, S., & Wirawan, T. (2013). Analisis Kemampuan Kiambang (*Salvinia Molesta*) Untuk Menurunkan Konsentrasi Ion Logam Cu (II) Pada

Media Tumbuh Air. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 10(2), 68–73.

Zulkoni, A. (2020). Upaya Peningkatan Fitoremediasi Tanahtercemar Merkuri Di Kokap Kulonprogo Yogyakarta Menggunakan Akasia (*Acacia sieberiana dc*) Dengan Pemangkasan Akar Dan Inokulasi Mikoriza. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 18(1), 1–10.