

# ADSORPSI LOGAM MERKURI (Hg) PADA LIMBAH TAMBANG EMAS MENGGUNAKAN RUMPUT KERBAU (*PASPALUM CONJUGATUM*)

Iklima Hi. Ismail Torano<sup>1)</sup>, Zulkifli Zam Zam<sup>2)</sup>, Indra Cipta<sup>3)</sup>, Nur Asbirayani Limatahu<sup>4)</sup> Ahmad Muchsin Jayali<sup>5)</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Sarjana Prodi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Khairun, Kota Ternate Indonesia

<sup>2,3</sup> Dosen Program Studi Pendidikan kimia, FKIP, Universitas Khairun, Kota Ternate Indonesia

Email: <sup>1</sup>iklimahiismailtorano30@gmail.com, <sup>2</sup>Zulkiflizamzam014@gmail.co

## Abstrak

Informasi Jurnal

### Kata Kunci:

Merkuri, Limbah, Tanaman Rumput Kerbau

Merkuri (Hg) adalah logam berat yang bersifat beracun dan dapat memiliki dampak serius pada kesehatan manusia serta lingkungan. Senyawa merkuri sering ditemukan dalam bentuk ion, senyawa organik, atau sebagai uap. Penggunaan merkuri dalam industri, seperti penambangan emas, dapat menyebabkan pencemaran tanah dan air, yang berpotensi mengakumulasi dalam rantai makanan. Paparan merkuri dapat mengakibatkan berbagai masalah kesehatan, termasuk kerusakan sistem saraf dan gangguan perkembangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan tanaman rumput kerbau (*Paspalum conjugatum*) dalam fitoremediasi, yang berprinsip pada pengadsorpsi logam merkuri (Hg) dari limbah tambang emas di Desa Kusubibi, menggunakan spektrofotometri serapan atom (AAS). Penanaman rumput kerbau dilakukan dengan cara stek batang. Tanaman berhasil tumbuh baik di tanah tercemar merkuri selama 90 hari. Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi merkuri pada akar, daun, dan batang masing-masing sebesar 733,28 µg/kg, 868,51 µg/kg, dan 522,66 µg/kg. Total konsentrasi merkuri di tanah setelah penanaman adalah 1154,52 µg/kg. Nilai Bioaccumulation Factor (BCF) dan Translocation Factor (TF) masing-masing adalah 1,84 dan 1,18, menunjukkan bahwa *Paspalum conjugatum* dapat berfungsi sebagai fitoakumulator yang efektif dalam menyerap dan mentranslokasikan merkuri dari tanah ke bagian tanaman. Hasil ini menegaskan potensi tanaman rumput kerbau sebagai alternatif dalam remediasi lingkungan tercemar logam berat, khususnya merkuri dari limbah tambang..

## Abstract

### Keyword:

Mercury, *Paspalum Conjugatum*,

Mercury (Hg) is a heavy metal that is toxic and can have serious impacts on human health and the environment. Mercury compounds are often found in the form of ions, organic compounds, or as vapor. The use of mercury in industries such as gold mining can lead to soil and water contamination, which has the potential to accumulate in the food chain. Exposure to mercury can result in various health issues, including damage to the nervous system and developmental disorders. This study aims to evaluate the ability of buffalo grass (*Paspalum conjugatum*) in phytoremediation, based on the principle of adsorbing mercury (Hg) from gold mining waste in the village of Kusubibi, using atomic absorption spectrophotometry (AAS). The buffalo grass was planted using stem cuttings. The plants thrived well in mercury-contaminated soil for 90 days. Analysis results showed that the concentration of mercury in the roots, leaves, and stems was 733.28 µg/kg, 868.51 µg/kg, and 522.66 µg/kg, respectively. The total concentration of mercury in the soil after planting was 1154.52 µg/kg. The Bioaccumulation Factor (BCF) and Translocation Factor (TF) values were 1.84 and 1.18, respectively, indicating that *Paspalum conjugatum* can function as an effective phytoremediator in absorbing and translocating mercury from the soil to the plant parts. These results underscore the potential of buffalo grass as an alternative for remediating environments contaminated with heavy metals, particularly mercury from mining waste.

## 1. PENDAHULUAN

Banyak industri di Indonesia yang belum menggunakan standar pengolahan limbah yang baik, sehingga dapat menimbulkan pencemaran dari sisa proses produksi dalam industri. Salah satu limbah industri yang dapat mencemari tanah maupun perairan adalah limbah logam berat yang bersumber dari aktivitas pertambangan. Provinsi Maluku Utara merupakan Provinsi yang memiliki potensi yang sumber daya alam berupa tambang emas, salah satunya di Desa Kusubibi Pulau Bacan Halmahera Selatan merupakan Lokasi Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI). Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) merupakan usaha pertambangan yang dilakukan oleh perorangan, sekelompok orang atau perusahaan/yayasan berbadan hukum yang dalam operasinya tidak memiliki izin dari instansi pemerintah pusat atau daerah sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku (Zuhri et al., 2015). Tanah bekas pertambangan ini akan mengandung merkuri yang sulit untuk dipulihkan karena logam dalam tanah dipengaruhi buodegradasi sehingga akan mencemari lahan pertanian. Kegiatan pertambangan emas ini akan menghasilkan sekitar 1-3 gram merkuri yang terlepas ke lingkungan dari proses amalgamasi konsentrat (Sugiono et al., 2014).

Merkuri merupakan logam yang sangat toksik terhadap organisme, dalam penggunaan atau aktivitas tertentu merkuri akan disebarkan ke lingkungan baik berupa bahan pertanian, obat-obatan, cat, kertas, pertambangan serta sisah buangan industri. Semua bentuk merkuri, baik dalam bentuk unsur, gas, maupun dalam bentuk garam organik adalah beracun, jika masuk ke dalam tubuh manusia secara terus-menerus akan menyebabkan kerusakan permanen pada otak, hati, dan ginjal, kerusakan rambut dan gigi, hilang daya ingat dan terganggunya sistem syaraf (Juhriah & Miralam, 2016). Upaya untuk mengurangi logam berat merkuri perlu dilakukan remediasi. Salah satu teknologi remediasi tanah yang tercemar logam

berat akibat aktivitas penambangan emas ini adalah teknologi remediasi berbasis tumbuhan yang sering disebut dengan fitoremediasi. Fitoremediasi merupakan teknik mereduksi tanah dan perairan yang terkontaminasi limbah B3 menggunakan tanaman. Usaha fitoremediasi ini merupakan sebuah inofasi yang berbasis ramah lingkungan, biaya yang terjangkau, serta dapat meningkatkan estetika lahan (Chaniago & Muala, 2020).

Berdasarkan penelitian Sulastri et al (2019), tentang fitoremediasi logam cadmium (Cd) menggunakan kerbau, peneliti berasumsi bahwa tanaman serai dan rumput kerbau berpotensi digunakan untuk fitoremediasi logam merkuri, penggunaan tanaman serai dan rumput kerbau untuk fitoremediasi merkuri belum dilaporkan sebelumnya dan belum diketahui berapa besar kemampuan tanaman tersebut dalam menyerap Logam Merkuri (Hg). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian analisis Adsorpsi Logam Merkuri (Hg) Pada Limbah Tambang Emas Menggunakan Rumput Kerbau (*Paspalum conjugatum*).

## 2. METODE PENELITIAN

### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif untuk mengetahui kemampuan rumput kerbau (*Paspalum conjugatum*) dalam mengadsorpsi logam merkuri (Hg) pada tanah/limbah aktivitas tambang rakyat Kusubibi Halmahera Selatan.

### B. Alat penelitian Dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian adalah, alat tulis, meter, gayung, polybag, botol sampel, peralatan gelas, cawan penguap/persolin, oven, penangas listrik, neraca analitik, desikator dan Spektrofotometri Serapan Atom (AAS).

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah aquades ( $H_2O$ ), rumput kerbau, asam nitrat ( $HNO_3$ ), asam perklorat ( $HClO_4$ ), larutan standar merkuri (Hg), kertas saring

dan media tanam (tanah tercemar merkuri Kusubibi).

### C. Prosedur Penelitian

#### 1. Penyiapan media tanah

Sampel tanah diambil dari kawasan tambang emas tanpa izin di lokasi area limbah buangan tromol dari aktivitas tambang rakyat Kusubibi Kec. Bacan Barat Kabupaten Halmahera Selatan. Sampel tanah diambil sesuai kebutuhan menggunakan karung, yang nantinya digunakan sebagai bahan media tanam rumput kerbau. Setelah tanah sampai di lokasi eksperimen, tanah lalu dikeringkan kemudian dimasukkan ke dalam polybag ukuran 25x25 cm, sebanyak 3 buah.

#### 2. Penyiapan Rumput Kerbau (*Paspalum conjugatum*)

Penyiapan dan penanaman Rumput Kerbau (*Paspalum conjugatum*) diawali dengan proses pembibitan rumput kerbau. Untuk langkah ini peneliti tidak perlu lagi menanam dari awal (biji), karena rumput kerbau sangat mudah ditemukan di wilayah Kota Ternate, sehingga anakan rumput kerbau diambil langsung yang sudah tumbuh, dengan memilih anakan yang subur dan berkualitas baik tentunya dilihat dari potensi daun, batang dan akar.

#### 3. Penyiapan Media Tanam

Persiapan media tanam dilakukan 1 minggu sebelum tanam. Media penanam yang digunakan adalah polybag dengan ukuran 25x25 cm, lalu polybag tersebut diisi tanah sampel yang sudah disiapkan. Polybag yang telah berisi tanah lalu ditanami rumput kerbau, dan jika penanaman sudah dilakukan dengan baik dan benar, selanjutnya polybag akan diletakkan pada area dengan intensitas cahaya yang cukup, agar pertumbuhan dapat terjadi dengan baik.

#### 4. Proses Penyerapan Rumput Kerbau (*Paspalum conjugatum*)

Proses fitoremediasi pada rumput kerbau dilakukan selama 3 bulan, pada minggu pertama sampai minggu kedua

belas dilakukan pengamatan terhadap bentuk fisik rumput Kerbau dengan mengukur perkembangan/perubahan fisik



dari minggu ke minggu.

Gambar 1 Proses penanaman Rumput Kerbau (*Paspalum conjugatum*)

#### 5. Contoh Uji Persiapan

##### a) Metode Pengambilan Sampel

Tanaman Rumput Kerbau diambil dari polybag dan dicuci bersih kemudian sampel ditempatkan didalam kantong plastik, sampel tanah juga diambil untuk dianalisis di Laboratorium Pendidikan Kimia Universitas Khairun. Pengambilan sampel dilakukan pada minggu kedua belas.

##### b) Preparasi Sampel

Sampel yang telah diambil (daun, batang dan akar) kemudian dimasukkan ke dalam plastik dan diteliti di Laboratorium riset jurusan Kimia. Dimana sampel tersebut dipotong kecil-kecil dan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 2 jam hingga bobot konstan dan ditimbang sebanyak  $\pm 0,5$  gram sampel, kemudian didetruksi basa ke dalam erlenmeyer 100 mL dengan menambahkan 5 mL asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) 4M sampai menghasilkan warna kecoklatan, kemudian didinginkan serta menambahkan asam perklorat ( $\text{HClO}_4$ ) sebanyak 0,5 mL. Selanjutnya dipanaskan kembali sampai menghasilkan uap berwarna putih. Selanjutnya didinginkan hingga temperatur ruang dan menyaring ke dalam labu takar 25 mL menggunakan kertas whatman, kemudian diencerkan dengan aquades sampai tanda batas miniskus. Kemudian

sampel siap di ukur kadar logam merkuri (Hg) menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (AAS).

c) Analisis data

Data yang diperoleh dari uji spektrofotometer serapan atom (SSA), kemudian ditentukan konsentrasinya berdasarkan persamaan garis regresi linear dari kurva standar. Data pembuatan kurva tanda memiliki hubungan antara konsentrasi (C) dan absorbansi (A) maka nilai yang diketahui adalah nilai *slope* (kemiringan) dan *intersep*, kemudian nilai konsentrasi sampel dapat diketahui dengan memasukkan ke dalam persamaan linear yaitu;

$$y = ax + b$$

Dimana  $y$  = absorbansi sampel,  $a$  = slope,  $x$  = konsentrasi sampel,  $b$  = intersep.

Data hasil analisis menggunakan SSA kemudian hasil tersebut dianalisis datanya menggunakan BCF (*Biocomulation Concentration Faktor*) dan TF (*Translocation Faktor*).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Penelitian

Tanaman Rumput Kerbau (*Paspalum conjugatum*) adalah sejenis rumput yang umum ditemukan di daerah tropis dan subtropis. Rumput ini sering ditemukan tumbuh liar di padang rumput, tepi jalan, serta area terbuka lainnya. Rumput kerbau memiliki daun yang panjang dan sempit dengan ujung yang runcing, berwarna hijau terang hingga hijau tua, dan biasanya tumbuh berkelompok.



Gambar 2 Rumput Kerbau  
Penanaman rumput kerbau dimulai pada

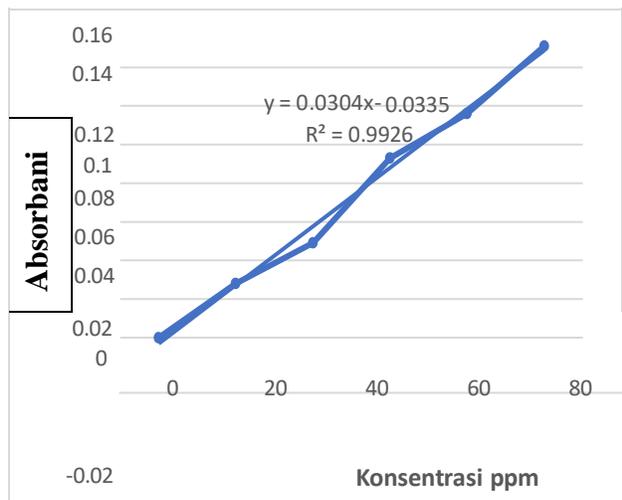
pagi hari tanggal 15 November 2023 dilakukan dengan cara stek batang bawah dengan Panjang 5 cm, sebelum ditanam batang dilakukan pembersihan dan pemotongan daun pucuk tujuannya untuk memaksimalkan massa pertumbuhannya untuk memunculkan tunas baru dan perakatan dapat tumbuh dengan cepat.

Tanaman rumput kerbau pada minggu pertama pertumbuhan, terdapat tunas daun pada tanaman sudah mulai tumbuh subur dengan ketinggian 15 cm. Hal ini karena tanah yang tercemar merkuri (Hg) dan cuaca pada minggu pertama penanaman tanaman rumput kerbau hujan karena curah hujan bermanfaat bagi tanaman sebagai pelarut zat nutrisi. Pembentukan saripati dan gula serta membantu pembentukan sel dan enzim, juga menjaga stabilitas suhu tanaman. Sedangkan pada minggu ke-2 hingga ke-6 memiliki peningkatan sebanyak 8 cm perminggu sehingga tinggi tanaman rumput kerbau mencapai 55 cm. Minggu selanjutnya, yakni pada hari ke 49 hingga ke 70 pertumbuhan mulai lambat dari minggu-minggu sebelumnya. Dimana rumput kerbau telah mencapai tinggi 90 cm, pada minggu ini juga tunas-tunas baru mulai tumbuh di bawah atau bagian akar tanaman. Selanjutnya didua minggu terakhir yakni hari ke-77 samapi ke-90 tanaman tidak menunjukkan pertambahan tinggi yang signifikan. Hanya saja tunas baru yang telah tumbuh diminggu sebelumnya tetap bertambah tinggi. Penentuan Konsentrasi merkuri menggunakan larutan standar sebagai pembanding, berdasarkan hasil pengukuran nilai absorbansi larutan standar dilihat pada tabel 1

Tabel 1 pembuatan konsentrai larutan standar setelah di analisis pada AAS

Sampel	Konsentrasi larutan Ppm	Absorbansi
Cal zero	0 ppm	0,000
Standar 1	20 ppm	0,028

Standar 2	40 ppm	0,049
Standar 3	60 ppm	0,093
Standar 4	80 ppm	0,116
Standar 5	100 ppm	0,151



Dari tabel 1 di atas, selanjutnya dibuat kurva larutan standar dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 3 Kurva larutan standar

Berdasarkan pada data absorbansi kandungan logam merkuri (Hg) yang terserap oleh tanaman rumput kerbau (*Paspalum Conjugarion*) secara detail dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (µg/kg)
Akar rumput kerbau	0,111	733,2816 (µg/kg)
Daun rumput kerbau	0,131	868,5056 (µg/kg)
Batang rumput kerbau	0,077	522,6603 (µg/kg)

Dari hasil penelitian konsentrasi logam merkuri (Hg) pada tanaman rumput kerbau (*Paspalum Conjugarion*), dapat diketahui

bahwa konsentrasi merkuri (Hg) yang terserap diantaranya pada akar tanaman sebesar 733,2816 (µg/kg), pada daun tanaman memiliki konsentrasi lebih tinggi yaitu sebesar 868,5056 (µg/kg) dan terendah pada batang yaitu 522,6603 (µg/kg). Tanaman rumput kerbau (*Paspalum Conjugarion*) di tanam juga diukur kandungan logam Hg, dan berdasarkan hasil pengukuran diperoleh data konsentrasi bahwa kandungan tanah logam merkuri (Hg) setelah terserap 1154,524 (µg/kg) sebagaimana ditunjukkan pada tabel 3 berikut.

Tabel 3 konsentrasi logam (Hg) pada tanah setelah tanaman rumput kerbau di tanam

Sampel	Absor bansi	Konsentrasi
Tanah	0,1777	1154,524

### 1. Karakteristik Tanah Tercemar Logam Berat Merkuri (Hg) di Lokasi Tambang Emas Kusubibi.

Untuk karakter sampel tanah limbah merkuri (Hg) yang diperoleh dari Desa Kusubibi Kabupaten Halmahera Selatan memiliki karakteristik fisik tanah yaitu didominasi oleh material lempung, berwarna coklat kekuningan. Karakter tanah seperti ini tentunya memiliki kandungan pasir yang tinggi dan akan memudahkan logam berat untuk masuk ke dalam tanah akibat dari karakter pasir tidak memiliki daya ikat air yang tinggi, sehingga dapat diperhatikan bahwa di area tambang banyak genangan air yang tidak mampu diserep kedalam tanah (Rahmatina & Titah, 2022).



#### Gambar 4 Karakter Tanah Kusubibi yang Tercemar Merkuri

### 2. Konsentrasi Logam Berat Merkuri (Hg) Pada Limbah Tambang Emas Kusubibi.

Hasil uji konsentrasi terhadap kandungan logam merkuri (Hg) pada limbah/ sampel limbah tailing penambangan emas Desa Kusubibi menunjukkan nilai yang diperoleh sangat krisis yaitu 1154,523 µg/kg. Padahal menurut Alloway (1995) kisaran normal logam berat merkuri (Hg) dalam tanah yakni antara 0,01-0,3 ppm dan konsentrasi kritis pada kisaran 0,3-0,5 ppm. Tingginya kandungan merkuri pada titik pengamatan ini disebabkan karena penggunaan merkuri yang jumlahnya sangat banyak dalam

proses pengolahan emas. Berdasarkan penelitian Mirdat (2013) tingginya kandungan merkuri (Hg) pada area pengolahan dikarenakan penggunaan merkuri pada saat pengolahan mencapai 500 cc per tromol per satu kalipengolahan. Dengan demikian limbah atau tailing yang menggunakan merkuri jauh lebih tinggi kandungan merkurnya yang selanjutnya berdampak pada lahan sekitarnya baik secara langsung maupun tidak langsung.

### 3. Mekanisme Penyerapan Logam Merkuri (Hg) Oleh Tanaman Rumput Kerbau (*Paspalum conjugatum*).

Untuk mekanisme penyerapan Logam Merkuri (Hg) oleh tanaman Rumput Kerbau (*Paspalum conjugatum*), maka dilakukan fitoremediasi selama 3 bulan. Fitoremediasi merkuri dilakukan selama 3 bulan ini dimaksudkan untuk memberikan cukup waktu pada tanaman untuk mengakumulasi dan dapat menstabilkan merkuri dalam sistemnya. Proses ini melibatkan beberapa tahap, yakni penyerapan melalui akar, translokasi ke bagian atas tanaman, dan detoksifikasi dalam sel-sel tanaman tersebut. Penelitian 3 bulan menunjukkan bahwa cukup untuk mencapai akumulasi merkuri yang signifikan dan menilai efektivitas fitoremediasi.

Berdasarkan penyerapan menggunakan

tanaman Rumput Kerbau (*Paspalum conjugatum*) pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa konsentrasi logam merkuri (Hg) pada daun rumput kerbau memiliki nilai kadar lebih tinggi dibanding pada akar dan batangnya. Nilai konsentrasi pada daun, akar dan batang masing-masing adalah sebesar 868,5056 (µg/kg), 733,2816 (µg/kg) dan 522,6603. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sugiyanto *et al.* (2016) tingginya kadar logam berat pada daun menunjukkan bahwa daun merupakan akumulator utama logam berat. Konsentrasi logam berat pada daun tidak hanya berasal dari mobilitas dari akar melainkan juga proses penyerapan oleh daun itu sendiri. Daun memiliki kemampuan menyerap air dan zat terlarut termasuk logam berat (Ahmad *et al.*, 2015). Perbandingan kondisi krisis tanaman menurut Alloway, dkk (1995) dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4 Perbandingan konsentrasi krisis Hg

Logam berat	Kisaran Konsentrasi n norma l	Konsentrasi krisis	Konsentrasi Sangat Krisis
Merkuri (Hg)	<0,3	>0,3-0,5	>0,5

pada tanaman

Tanaman rumput kerbau (*Paspalum conjugatum*) memiliki kandungan yang lebih banyak terdapat pada daun. Menurut Sugiono *et al* (2016) tingginya kadar logam berat pada bagian daun menunjukkan bahwa daun merupakan akumulator utama logam berat, konsentrasi logam berat tidak hanya berasal dari mobilitas dari akar namun juga proses penyerapan oleh daun itu sendiri.

### 4. Analisis Penyerapan Logam Berat Merkuri (Hg) Pada Tumbuhan Rumput Kerbau (*Paspalum conjugatum*) Dengan Regresi Linear Sederhana.

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa tanaman rumput kerbau (*Paspalum conjugatum*) mampu beradaptasi terhadap logam berat merkuri (Hg) termasuk logam merkuri yang terdapat pada limbah tambang rakyat kusubibi, hal ini

dapat dibuktikan dengan rumput kerbau (*Paspalum conjugatum*) mampu bertahan hidup hingga penelitian berakhir. Penentuan kadar logam berat merkuri (Hg) dapat diperoleh dengan persamaan regresi linear sederhana. Hasil konsentrasi dan absorbansi larutan standar dapat dilihat pada gambar 4.1 yang menunjukkan data regresi linear sederhana dari larutan standar dengan nilai  $y = 0,0304x - 0,0335$  dengan hasil  $R^2 = 0,9926$ .

5. Efektivitas Penyerapan Merkuri (Hg) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Rumput Kerbau (*Paspalum conjugatum*).

Efektivitas dari pertumbuhan tanaman rumput kerbau (*Paspalum conjugatum*) menyerap logam berat merkuri (Hg) mengalami perubahan pada tinggi batang dan jumlah daun yang bertambah dan memanjang. Pengamatan tanaman rumput kerbau (*Paspalum conjugatum*) pada minggu pertama terjadi perubahan yaitu bertumbuhnya tunas daun pada tanaman rumput kerbau. Berdasarkan hasil pengamatan minggu ke-2 hingga ke-6 memiliki peningkatan yaitu ketinggian tanaman mencapai 55 cm dari tinggi awal 15 cm. Sedangkan pada minggu selanjutnya, yakni pada hari ke-49 hingga ke-70 memiliki peningkatan pertumbuhan yaitu ketinggian tanaman mencapai 90 cm. Hal ini sesuai dengan pernyataan Levita, dkk (2015) yaitu konsentrasi merkuri (Hg) yang diserap oleh tanaman menunjukkan semakin tinggi penambahan logam merkuri (Hg) pada media tanam maka semakin tinggi pula konsentrasi logam merkuri yang diakumulasi oleh organ tanaman.

6. Nilai Bioaccumulation Factor (BCF)

Bioaccumulation factor (BCF) adalah cara untuk mengetahui akumulasi logam berat merkuri (Hg) dalam tanaman. Nilai BCF yang diperoleh akan dibandingkan dengan standar perhitungan BCF yang dikemukakan oleh Yoon et al (2006), dimana nilai BCF yang lebih dari satu merupakan tanaman akumulator,

sedangkan nilai BCF mendekati satu merupakan tanaman indikator, dan nilai BCF yang kurang dari satu merupakan excluder. Hasil perhitungan nilai BCF pada tanaman rumput kerbau (*Paspalum conjugatum*) dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 5 nilai BCF tanaman rumput kerbau (*Paspalum conjugatum*)

Tanaman	akar+daun	tanah	Nilai
	<b>+batang</b>		
Rumput kerbau	2124,4475	1154,5	1,84
		24	

7. Nilai Translocation Factor (TF)

Nilai translocation factor digunakan untuk melihat translokasi logam dari akar ke daun, yang dihitung dengan membagi konsentrasi logam dibagian daun dan bagian akar. Nilai TF yang diperoleh akan dibandingkan dengan standar nilai TF yang dikemukakan oleh Baker (1981), bahwa tanaman yang memiliki nilai TF lebih dari satu merupakan tanaman yang memiliki mekanisme fitoekstraksi, sedangkan tanaman yang memiliki nilai TF kurang dari satu merupakan tanaman fotostabilisasi. Nilai TF dalam tanaman rumput kerbau (*Paspalum conjugatum*) ditunjukkan pada tabel 4.5.

Tabel 6 Nilai TF tanaman rumput kerbau (*Paspalum conjugatum*)

Tanaman	daun	akar	Nilai
Rumput kerbau	868,5056	733,281	1,184
		6	

Berdasarkan tabel 4.5 menunjukkan bahwa nilai TF >1, yang berarti tanaman rumput kerbau yang terdapat dalam penelitian ini bersifat fitoekstraksi. Fitoekstraksi diartikan sebagai proses dimana akar tumbuhan menyerap polutan dan selanjutnya ditranslokasikan ke dalam organ tumbuhan. Pada proses fitoekstraksi ini logam berat diserap oleh akar tanaman dan

ditranslokasikan ke tajuk untuk diolah kembali atau dibuang pada saat tanaman dipanen atau gugur (Yoon et al., 2006). Nilai BCF pada logam merkuri (Hg) di tanaman rumput kerbau memperlihatkan nilai  $BCF > 1$  dan  $TF > 1$ . Hal ini menandakan bahwa berjalannya mekanisme fitoekstraksi. Fitoekstraksi secara umum mengharuskan adanya translokasi logam berat ke pucuk tanaman karena pucuk merupakan bagian tanaman yang dapat dipanen. Kemampuan tanaman yang berbeda dalam menyerap logam berat dari tanah dan memindahkannya ke bagian tanaman seperti daun dapat dihitung menggunakan indeks BCF dan TF. Tanaman yang toleran menahan perpindahan logam antara tanah dan akar atau antara akar dan tunas, dan oleh karena itu tanaman mengakumulasi konsentrasi logam berat yang lebih rendah dalam biomassa. Namun, hiperakumulator terus menerus menyerap logam berat dari tanah dan memindahkannya ke dalam organ pucuk atau daun. Ketika nilai TF dan BCF lebih besar dari 1, tanaman tersebut menjalankan mekanisme fitoekstraksi dalam menyerap logam berat (Raheleh, et al., 2022).

#### 4. KESIMPULAN

Tanaman rumput kerbau (*Paspalum conjugatum*) dapat menyerap logam merkuri, Konsentrasi merkuri tertinggi ditemukan pada daun 868,5056 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ), diikuti oleh akar 733,2816 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) dan batang 522,6603 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ). Nilai Bioaccumulation factor (BCF) pada rumput kerbau yaitu 1,84. Sedangkan nilai Translocation Faktor (TF) pada rumput kerbau (*Paspalum conjugatum*) yaitu 1,184.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

Baker, A. J. M. (1981). Accumulator and excluders strategic in the response of plants to heavy metals. *Journal of Plant Nutrition*.

- Chaniago, R., & Muala, B. (2020). *Kandungan Kopi Kedelai Lauwon Kecamatan Luwuk Timur Kabupaten Banggai*. In *Jurnal Agrotek Ummat* (Vol. 7, Issue 2).
- Juhriah, C., & Mir Alam, dan. (2016). *Fitoremediasi Logam Berat Merkuri (Hg) Pada Tanah Dengan Tanaman Celosia Plumosa (Voss) Burv. Phytoremediation Of Heavy Metal Mercury (Hg) In Soil With* (Vol. 1).
- Rahmatina, I. S., & Titah, H. S. (2022). *Kajian Literatur Enhanced Phytoremediation pada Lahan Tercemar Logam Berat Merkuri*. *Jurnal Teknik ITS*, 11(2). <https://doi.org/10.12962/J23373539.V11I2.92509>
- Raheleh, S., Faramarz, D., Parviz, N., Soroush, M., Mohammad, Y., Reza, T., & Christoph, B. (2022). *Phytoremediation Potential of Native Hyperaccumulator Plants Growing on Heavy Metal-Contaminated Soil of Khatunabad Copper Smelter and Refinery, Iran*. *Water*, 1-19.
- Sugiono, C. M., Nuraini, Y., & Handayanto, E. (2014). *Potensi Cyperus Kyllingia Endl. Untuk Fitoremediasi Tanah Tercemar Merkuri Limbah Tambang Emas*. In *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* (Vol. 1).
- Sugiyanto, R. A. N., Yona, D., & Kasitowati, R. D. (2016). *Analisis akumulasi logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada lamun Enhalus acoroides sebagai agen*
- Sulastri Y.S, Purba E, & Tampubolon K. (2019). *Evaluasi Kemampuan Beberapa Jenis Tanaman Sebagai Fitoremediasi Logam Berat Kadmium*. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6, 62–71.
- Yoon, J., X. Cao, Q. Zhou, L.Q. Ma. 2006. *Accumulation of Pb, Cu, and Zn in native plants growing on acontaminated Florida site*. *Science Total Environtal*, 368: 456–464.
- Zuhri, Al, and Syafrizal Syafrizal. (2015).

"Konflik Pertambangan Emas tanpa Izin (Peti) di Desa Petapahan Kecamatan Gunung Toar Kabupaten Kuantan Singingi." Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Riau, vol. 2, no. 2, Oct. 2015.