

## **REMEDIASI AIR TERCEMAR MERKURI MENGGUNAKAN PURUN TIKUS (*ELEOCHARIS DULCIS*) PADA LAHAN BASAH BUATAN**

**YULITA<sup>1</sup>, WINARDI<sup>1</sup>, JUMIATI<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat 78124, Indonesia  
Email: [yulitayuli521@gmail.com](mailto:yulitayuli521@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Kegiatan penambangan emas menyebabkan tercemarnya air sungai yang diakibatkan oleh pembuangan tailing pengolahan emas secara amalgamasi. Hg yang digunakan untuk mengikat dan memisahkan biji emas dari pasir atau lumpur, merupakan logam berat yang sangat toksik dan reaktif. Hg memiliki sifat bioakumulasi dan biomagnifikasi di dalam sel, sehingga manusia berpotensi memiliki akumulasi Hg di dalam sel tubuhnya. Penelitian ini menggunakan purun tikus (*Eleocharis dulcis*) merupakan tanaman yang tumbuh liar di tanah sulfat masam, dengan metode lahan basah buatan (constructed wetland) sistem tetap/batch. Metode lahan basah buatan dirancang dengan reaktor berukuran 60 cm x 30 cm, air limbah yang digunakan sebanyak 19 liter, dengan media berupa tanah dan kerikil ketebalan masing-masing media 5 cm untuk setiap lapisan. Penelitian ini dilakukan selama 20 hari menggunakan Hg artifisial konsentrasi 1 ppm, 5 ppm dan 10 ppm. Penyerapan Hg oleh tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) untuk masing konsentrasi 1 ppm, 5 ppm dan 10 ppm sebesar 96%, 16% dan 4%. Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) efektif mengurangi konsentrasi Hg rendah yaitu 1 ppm.

**Kata kunci:** lahan basah buatan, merkuri (hg), purun tikus, sistem batch.

### **ABSTRACT**

*Gold mining activities cause contamination of river water caused by the disposal of tailings from amalgamation of gold processing. Hg is used as a material to bind and separate gold ore from sand and mud, is a very toxic and reactive heavy metal. Hg has bioaccumulation and biomagnification properties in cells, so humans have the potential to have Hg accumulation in their body cells. This study used an artificial wetland method with a batch system using purun rat plant (*Eleocharis dulcis*), which is an endemic plant in reducing Hg concentrations. The artificial wetland method is designed with a reactor measuring 60 cm x 30 cm, the volume of wastewater used is 19 liters, consisting of soil and gravel media with a thickness of 5 cm each for each layer. This research was conducted for 20 days using artificial Hg 1 ppm, 5 ppm and 10 ppm. The absorption of Hg by purun rat (*Eleocharis dulcis*) for concentrations of 1 ppm, 5 ppm and 10 ppm was 96%, 16% and 4%, respectively. From the research, it can be concluded that the purun rat (*Eleocharis dulcis*) plant is effective in reducing the concentration of Hg at a low concentration of 1 ppm. Keywords: Mercury (Hg), Artificial Wetlands, Batch System and Purun tikus*

**Keywords:** artificial wetland, mercury (hg), purun rat, batch system.

## 1. PENDAHULUAN

Kegiatan penambangan emas berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan akibat penggunaan merkuri (Hg). Hg digunakan untuk mengikat dan memisahkan bijih emas dari material seperti pasir dan lumpur dalam proses amalgamasi (Ihsan, 2020). Dampak yang dihasilkan ialah tercemarnya air sungai yang diakibatkan oleh pembuangan tailing tersebut, logam Hg yang terkandung saat pembuangan tailing menyebabkan penurunan kualitas badan air (Agus dkk., 2005). Logam Hg yang mencemari lingkungan melalui media air, kemudian terakumulasi lewat rantai makanan melalui penyerapan oleh tumbuhan ataupun hewan, sehingga konsumsi tumbuhan ataupun hewan dan penggunaan air oleh masyarakat dapat mengganggu kesehatan masyarakat. Maka dari itu, perlu adanya upaya dalam mengolah pencemaran yang diakibatkan oleh logam Hg tersebut.

Sifat Hg yang berbahaya, pelepasan logam ini memerlukan pengolahan untuk meminimalkan emisi Hg, salah satunya adalah pengolahan air limbah sederhana dengan menggunakan agen biologis, khususnya pengolahan dan pemanfaatan tumbuhan atau dikenal juga dengan teknologi berbasis tumbuhan (fitoremediasi). Fitoremediasi merupakan proses pembersihan polutan menggunakan tanaman, termasuk pohon, rumput, dan tanaman air (Herlambang & Suryati, 2018). Tanaman *Typha sp.* (84,18%), *Hydrilla verticillata* (83,96%), *Ipomoea aquatic* (83,84%), *Eichhornia crassipes* (81,19%), *Nelubium nelumbo* (80,78%) memiliki kemampuan dalam menyisihkan Hg (Rondonuwu, 2014).

Pengolahan dengan lahan basah buatan (*constructed wetland*) sistem *batch* adalah cara pengolahan limbah dengan prinsip penjernihan air menggunakan tumbuhan dalam proses pengolahannya. Secara umum media yang digunakan untuk lahan basah buatan (*constructed wetland*) terdiri dari pasir/batu dan tanah, untuk penelitian ini digunakan media untuk lahan basah (*constructed wetland*) berupa kerikil dan tanah aluvial karena tingkat permeabilitas kerikil mempunyai pengaruh yang cukup besar terhadap waktu retensi air limbah, bila waktu retensi cukup maka terbuka peluang terjadinya kontak antara organisme dengan air limbah dan oksigen yang dikeluarkan oleh akar tanaman.

Metode yang dapat diterapkan salah satunya adalah metode lahan basah buatan (*constructed wetland*) sistem *batch* efektifitas keberhasilan pengolahan logam berat dapat mencapai 90% (Permadi, 2019), menggunakan tanaman bambu air (*Euisetum sp.*). Tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) dapat digunakan untuk menurunkan kadar Hg dengan efektifitas penurunan sebesar 97,88% dengan konsentrasi Hg sebesar 2,22 mg/L penelitian ini dilakukan selama 13 hari (Putri dkk., 2020).

Penelitian ini dilakukan di laboratorium karena menggunakan limbah Hg *artifisial* masing-masing konsentrasi Hg 1 ppm, 5 ppm dan 10 ppm dengan waktu tinggal selama 20 hari, untuk mengetahui pada batas konsentrasi berapa tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) mampu menyerap logam Hg, hal ini nanti akan digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk penggunaan tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) baik itu penambahan biomassa atau penambahan waktu tinggal apabila akan di terapkan secara *in situ* untuk hasil yang optimal.

## 2. METODE

### 2.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap faktorial (RALF) 2 faktor. Kombinasi perlakuan yang digunakan adalah kombinasi perlakuan faktorial 5 x 6,

yaitu antara konsentrasi logam berat (1, 5 dan 10 ppm) dan waktu kontak (5, 10, 15 dan 20 hari). Kombinasi ini menghasilkan 30 petak percobaan. Adapun untuk masing-masing faktor pertama yaitu konsentrasi Hg (1, 5 dan 10 ppm) dan faktor kedua adalah waktu kontak tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) dengan air limbah (5, 10, 15 dan 20 hari) dengan ulangan sebanyak 2 kali pada Tabel 1 (Hines dkk., 1990).

**Tabel 1. Perlakuan Antara Konsentrasi Dan Ulangan**

Ulangan ke- (U)	Konsentrasi Hg (ppm)		
	K1	K2	K3
U1	K1U1	K2U1	K3U1
U2	K1U2	K2U2	K3U2

Keterangan: K1U1 (konsentrasi Hg 1 ppm ulangan 1) K1U2 (konsentrasi Hg 1 ppm ulangan 2), K1U2 (konsentrasi Hg 5 ppm ulangan 1) K2U2 (konsentrasi Hg 5 ppm ulangan 2), K3U1 (konsentrasi Hg 10 ppm ulangan 1) K3U2 (konsentrasi Hg 10 ppm ulangan 2)

## 2.2. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Maret sampai April tahun 2021. Pembuatan Hg *artifisial*, Aklimatisasi dan *running* dilakukan di jurusan Teknik Prodi Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura Pontianak. Pengujian sampel hasil penelitian diuji di Laboratorium.

## 2.3. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk membuat larutan yaitu: timbangan analitik, (1 buah), pipet tetes (1 buah) dan labu ukur 1000 ml (4 buah) saat *running* yang digunakan yaitu: serangkaian alat lahan basah buatan yang terdiri dari lapisan kerikil 5 cm dan tanah aluvial 15 cm telah dirancang sebelumnya. Adapun bahan-bahan yang digunakan yaitu: HgCl<sub>2</sub> dan akuades, tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*), kerikil dan tanah aluvial (Phytoremediation Team, 2009).

## 2.4. Prosedur Kerja

Kegiatan kerja meliputi *aklimatisasi* tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) selama ±1 minggu, kemudian pembuatan atau perancangan alat lahan basah buatan, menggunakan wadah ember plastik spesifikasi 60 cm X 30 cm, volume air limbah yang dipakai sebanyak 19 Liter untuk pengolahan selama 20 hari. Proses *running* dilakukan dengan memasukan Hg *artifisial* kedalam serangkaian alat media lahan basah yang sudah diisi dengan media kerikil, tanah aluvial dan tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*). Lamanya waktu pengamatan dilakukan selama 20 hari, pada hari dimana air limbah dimasukkan akan menjadi hari ke-0 dan pengambilan sampel Hg hari ke-5, 10, 15 dan 20. Sampel tersebut kemudian dianalisis kadar merkurnya di Laboratorium. Selama perlakuan fitoremediasi, dilakukan pengukuran parameter suhu dan pH air limbah.

## 2.5. Analisis Statistik

Data hasil pengamatan yang diperoleh dilakukan analisis data statistik (ANOVA) one way dengan F= 0,05, untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap kinerja fotoremediasi dan lahan basah buatan sistem batch dari masing-masing konsentrasi beban Hg. Untuk mengetahui penurunan yang terjadi maka dilakukan perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut (Tommy & Palapa, 2009) :

$$IBR = \frac{(\text{Konsentrasi awal Hg} - \text{Konsentrasi akhir Hg}) \times 100 \%}{\text{Konsentrasi awal}}$$

### 3.HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil penelitian

Hasil uji parameter Hg yang dilakukan di laboratorium dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Uji Parameter Hg**

Waktu Tinggal (Hari)	Konsentrasi Hg (ppm)			
	5 (Kontrol)	1	5	10
5	4,921	4,855	4,809	4,546
10	0,09	0,075	0,059	0,04
15	4,8	4.59	4,311	4,206
20	9,9	9,703	9,621	9,601

*Sumber: hasil penelitian, 2021*

Tabel 2 menunjukkan terjadinya penurunan untuk konsentrasi Hg kontrol (tanpa tanaman) maupun yang menggunakan tanaman, untuk persentase penurunan penyerapan Hg yang lebih banyak diserap yaitu menggunakan tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*). Penurunan konsentrasi Hg juga diakibatkan oleh faktor lingkungan seperti suhu dan pH, kelarutan logam terjadi pada saat suhu mengalami kenaikan karena partikel logam berat bergerak lebih cepat, semakin kecil kelarutan logam makan semakin naik nilai pH dan sebaliknya (Sukoasih & Widiyanto, 2017).

Hasil pengukuran secara langsung di lapangan terhadap parameter pH pada air limbah Hg kontrol (tanpa tanaman) maupun yang menggunakan tanaman selama 20 hari, dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Pengukuran Parameter pH di Lapangan**

Waktu Tinggal (Hari)	Konsentrasi Hg (ppm)			
	5 (Kontrol)	1	5	10
5	5,9	6,4	6,3	6,6
10	5,7	6,2	6,2	6,5
15	5,6	6,3	6,2	6,4
20	5,4	6,3	6,3	6,5

*Sumber: hasil penelitian, 2021*

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai pH pada saat penelitian mengalami peningkatan, dilihat dari hari ke-5 masing-masing konsentrasi kontrol (tanpa tanaman) maupun yang menggunakan tanaman mengalami peningkatan yang tidak terlalu signifikan sampai dihari terakhir yaitu hari ke-20. Peningkatan yang terjadi terhadap parameter pH ini dapat dipengaruhi oleh waktu tinggal yang digunakan karena terjadinya proses atau pelepasan kadar CO<sub>2</sub> ke lingkungan (Asfiana & K, 2015).

Hasil pengukuran secara langsung di lapangan terhadap parameter suhu pada air limbah Hg yang operasikan selama 20 hari, dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Pengukuran Parameter Suhu di Lapangan**

Waktu Tinggal (Hari)	Konsentrasi Hg (ppm)			
	5 (Kontrol)	1	5	10
5	31,1 <sup>0</sup> C	29,5 <sup>0</sup> C	30,8 <sup>0</sup> C	31,3 <sup>0</sup> C
10	30,1 <sup>0</sup> C	29,6 <sup>0</sup> C	30,8 <sup>0</sup> C	30,8 <sup>0</sup> C
15	30,1 <sup>0</sup> C	29,7 <sup>0</sup> C	31,1 <sup>0</sup> C	31,4 <sup>0</sup> C
20	29,8 <sup>0</sup> C	30,3 <sup>0</sup> C	32 <sup>0</sup> C	31,1 <sup>0</sup> C

Sumber: hasil penelitian, 2021

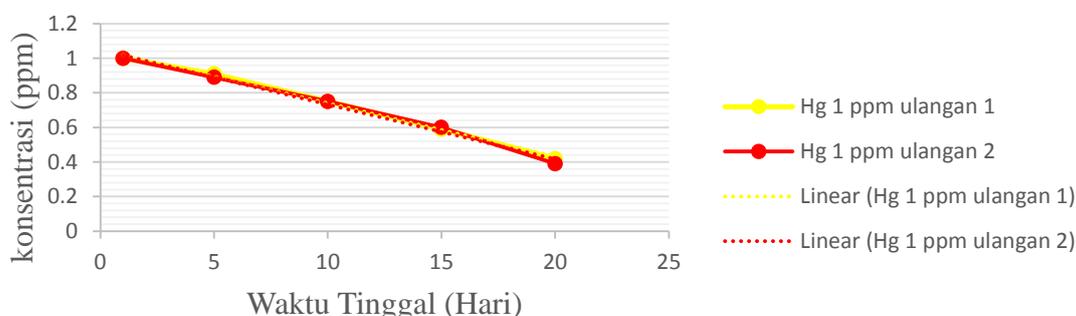
Tabel 4 menunjukkan bahwa suhu berfluktuasi setiap harinya untuk masing-masing konsentrasi, suhu setiap hari rata-rata mengalami perubahan yang tidak terlalu jauh berbeda dari hari pertama pengamatan yaitu hari ke-5 sampai hari terakhir pengamatan hari ke-20. Nilai suhu tersebut masih tergolong suhu yang normal untuk pertumbuhan tanaman sedangkan pengaruh suhu terhadap sifat Hg saat suhu mengalami kenaikan maka akan mengalami penurunan adsorpsi senyawa logam berat pada partikulat (Palar, 2004).

### 3.2. Kemampuan Tanaman Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*) Mengakumulasi Hg

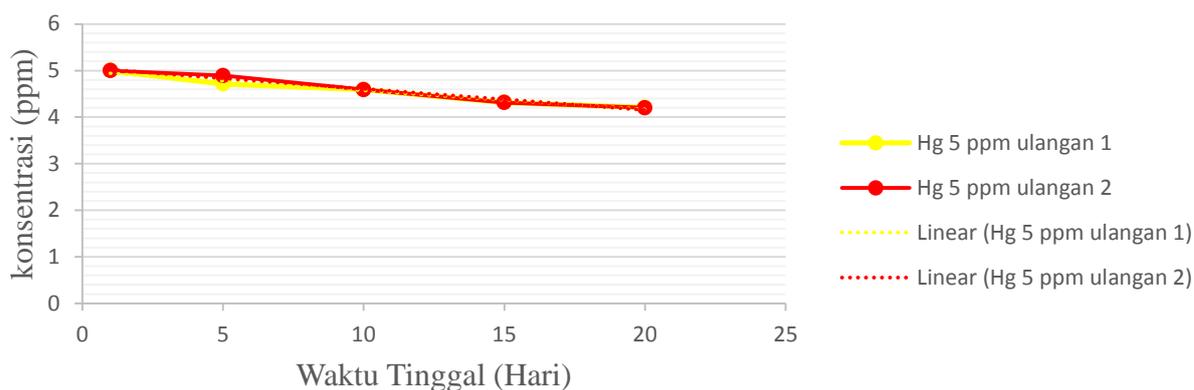
Hasil pengoperasian reaktor menggunakan tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) selama 20 hari didapat penurunan untuk masing-masing konsentrasi Hg, Tabel 5 adalah hasil dari pengoperasian reaktor yang sudah dilakukan. Penurunan konsentrasi Hg terjadi karena adanya proses penyerapan oleh tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*). Gambar 1 s.d Gambar 3 menunjukkan grafik yang menggambarkan penurunan untuk masing-masing konsentrasi Hg 1 ppm, 5 ppm dan 10 ppm.

**Tabel 5. Penurunan Konsentrasi Hg oleh Tanaman Purun Tikus (*Eleocharis Dulcis*)**

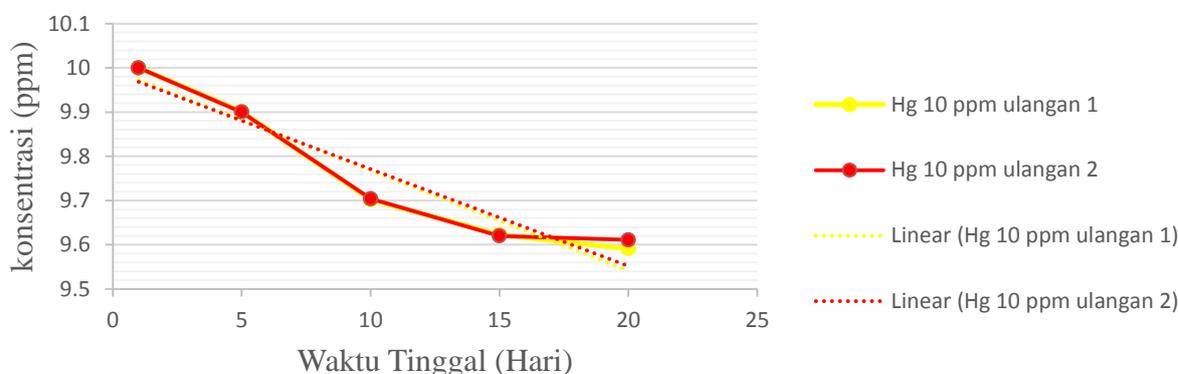
Parameter	Konsentrasi Hg (ppm)		Efektifitas
	Awal	Akhir	
Hg			
1 ppm	1	0,04	96%
5 ppm	5	4,206	16%
10 ppm	10	9,601	4%



**Gambar 1. Grafik Penurunan Hg Konsentrasi 1 ppm**



**Gambar 2. Grafik Penurunan Hg Konsentrasi 5 ppm**



**Gambar 3. Grafik Penurunan Hg Konsentrasi 10 ppm**

Konsentrasi 1 ppm terjadi penyerapan Hg sebesar 0,961 ppm efektifitas 96%. Konsentrasi 1 ppm ini merupakan konsentrasi yang diserap banyak oleh tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*). Efektifitas tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) menyerap Hg untuk konsentrasi 1 ppm cukup besar jika dibandingkan dengan konsentrasi Hg 5 ppm yang mampu menyerap Hg sebesar 16%, hal ini dikarenakan tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) mampu mengabsorpsi logam berat dengan kadar Hg sedikit, karena semakin rendah konsentrasi Hg semakin bebas pergerakan ion dan penyerapan optimal untuk ion logam terlarut (Agarwal, dkk., 2010). Proses penyerapan tumbuhan yang cepat dipengaruhi oleh akar tumbuhan karena memiliki rongga yang besar (Thamrin, 2012). Purun tikus (*Eleocharis dulcis*) memiliki sifat hiperakumulator yang tinggi karena terdapat senyawa logam berat pada dinding sel akar dan daun yang disebut senyawa fenolat (Napisah & Annisa, 2020). Kemampuan tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) dalam menyerap Hg konsentrasi 1 ppm dengan jumlah yang cukup besar merupakan konsentrasi yang hampir optimal untuk waktu tinggal yang digunakan selama 20 hari.

Faktor lingkungan suhu dan pH mempengaruhi penurunan atau penyerapan logam Hg pada tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) (Marike, 2016). Nilai pH yang mengalami kenaikan maupun penurunan mempengaruhi kelarutan logam berat (Ni'mah dkk., 2019). Adanya aktivitas biokimia mikroorganisme yang terdapat pada akar tanaman dapat mempengaruhi kenaikan maupun penurunan pH (Sitompul dkk., 2013)

Nilai rata-rata pH untuk konsentrasi Hg 1 ppm ini berfluktuasi setiap harinya, pengukuran yang dilakukan pada hari ke-5 menunjukkan nilai pH sebesar 5,7 yang mengindikasikan bahwa air limbah tersebut rendah (asam). Tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) merupakan tanaman yang memiliki kemampuan tumbuh di rawa pasang surut sulfat masam karena nilai pH untuk air rawa gambut tergolong pH rendah (asam), pengukuran waktu tinggal berikutnya yaitu hari ke 10, 15 dan 20 nilai pH mengalami peningkatan berkisar antara 6,3 - 6,6 pH tersebut masih tergolong pH rendah (asam) namun sedikit mengalami peningkatan yang tidak terlalu signifikan, kestabilan Hg dapat dipengaruhi oleh kenaikan pH dari bentuk yang mudah diserap oleh tanaman menjadi sulit diserap oleh tanaman (Ni'mah dkk., 2019), oleh karena itu penyerapan Hg oleh tanaman dihari ke-10, 15 dan 20 perlahan berkurang (semakin rendah pH maka semakin tinggi kelarutan logam berat, semakin tinggi kelarutan logam berat maka semakin mudah diserap oleh tanaman).

Pada saat pengamatan suhu lingkungan berfluktuasi setiap harinya karena intensitas penyinaran yang dinamis. Suhu awal sampai akhir untuk konsentrasi 1 ppm ini rata-rata berkisar 29°C - 31°C. Suhu mempengaruhi kemampuan tanaman untuk beradaptasi dengan lingkungannya, tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) bisa tumbuh di suhu 31°C, suhu normal dapat membantu tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) bertumbuh dengan baik, tanaman yang tumbuh dengan baik dapat membantu dalam proses penyerapan Hg secara optimal.

Konsentrasi 5 ppm terjadi penyerapan Hg sebesar 0,794 ppm efektifitas sebesar 16%. Penurunan konsentrasi 5 ppm ini merupakan penurunan yang sedikit jika dibandingkan dengan konsentrasi Hg 1 ppm efektifitas penyerapannya sebesar 96%. Penurunan konsentrasi Hg yang terjadi ini karena adanya pengaruh tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) yang membantu dalam menyerap Hg meskipun penyerapan Hg tidak terlalu signifikan jika dibandingkan dengan konsentrasi Hg 1 ppm, penurunan konsentrasi yang sedikit tersebut disebabkan oleh besarnya konsentrasi Hg yang digunakan yaitu 5 ppm, karena kapasitas adsorpsi Hg akan menurun dengan adanya penambahan konsentrasi Hg dalam larutan tersebut. Tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) telah jenuh dengan logam Hg, oleh karena itu penyerapan yang terjadi pun tidak maksimal.

Faktor lingkungan suhu dan pH mempengaruhi proses penyerapan logam berat. Nilai rata-rata pH pada konsentrasi 5 ppm ini berfluktuasi setiap harinya. Nilai pH hari ke-5 sebesar 5,6 yang mengidentifikasi pH pada air limbah tersebut rendah (asam), kemudian pada hari berikutnya yaitu hari ke-10, 15 dan 20 nilai pH meningkat rata-rata berkisar dari 6,3 - 6,5 yang mengidentifikasi bahwa pH pada air limbah tersebut masih tergolong rendah (asam) namun mendekati pH netral. Tanaman mudah menyerap Hg pada saat nilai pH rendah dan sebaliknya karena Hg bisa stabil pada saat pH mengalami kenaikan (Sitompul dkk., 2013)

Suhu rata-rata untuk konsentrasi 5 ppm ini juga berfluktuasi setiap hari berkisar antara 29°C -31°C. Suhu merupakan faktor yang juga dapat mempengaruhi proses penyerapan konsentrasi Hg, suhu yang stabil baik untuk pertumbuhan tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) untuk beradaptasi karena tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) mampu hidup di suhu 31°C, pertumbuhan tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) yang baik akan membantu kinerja penyerapan konsentrasi Hg yang optimal.

Konsentrasi 10 ppm terjadi penyerapan Hg sebesar 0,389 ppm efektivitas sebesar 4%. Penurunan untuk konsentrasi 10 ppm ini merupakan penurunan yang sangat sedikit jika dibandingkan dengan konsentrasi 1 ppm dengan efektivitas 96% dan konsentrasi 5 ppm

dengan efektivitas 16%, karena kapasitas adsorpsi Hg menurun dengan penambahan konsentrasi Hg yang ada dalam larutan (Agarwal, dkk., 2010).

Konsentrasi yang masih sedikit diserap oleh tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) disebabkan oleh kemampuan dan jumlah tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*), dimana perlakuan fitoremediasi dilakukan pada tanaman sekitar 50% mengalami kejenuhan yang ditandai dengan adanya beberapa tanaman yang menguning kecokelatan kemudian mati, adanya tanda-tanda seperti bercak kecokelatan pada daun yang menyebabkan kematian menandakan tanaman tersebut terakumulasi logam berat (Malar dkk., 2015), berkurangnya jumlah tanaman mempengaruhi kemampuan tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) untuk menyerap logam berat dalam waktu 20 hari.

Konsentrasi 10 ppm penyerapan Hg sebesar 4%. Hal ini dapat dikatakan bahwa tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) kurang berperan dalam menyerap konsentrasi Hg yang cukup besar, penurunan Hg dibantu dengan adanya peran lahan basah buatan (*constructed wetland*) yang membantu penyisihan Hg, air limbah yang dialirkan pada lahan basah buatan berkontak langsung dengan medianya yaitu: tanah dan batu kerikil, adanya pori pada media membuat suplai oksigen yang baik bagi mikroorganisme (Prihatini & Iman, 2016), karena kandungan yang cukup tinggi yaitu konsentrasi Hg 10 ppm sehingga akumulasi logam berat yang teradsorpsi tidak efektif, proses penyerapan juga dipengaruhi oleh lamanya waktu tinggal dan faktor lingkungan seperti suhu dan pH yang membantu dalam proses penyisihan Hg (Yulianto & Ario, 2006).

pH untuk hari ke-5 selama proses *running* sebesar 5,4 masih tergolong pH rendah (asam). Pengamatan hari berikutnya pada hari ke-10, 15 dan 20 hari nilai pH mengalami peningkatan rata-rata sebesar 6,3 - 6,5 masih tergolong pH rendah (asam) mendekati netral. kestabilan Hg dapat dipengaruhi oleh kenaikan pH dari bentuk yang mudah diserap oleh tanaman menjadi sulit diserap oleh tanaman (Ni'mah dkk., 2019).

Suhu untuk konsentrasi 10 ppm ini rata-rata nilainya berkisar antara 29°C – 31°C dimana suhu merupakan faktor yang digunakan untuk menunjukkan keadaan lingkungan yang baik untuk pertumbuhan tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*). Tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) mampu tumbuh pada suhu lingkungan 31°C suhu yang stabil untuk tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) berkembang biak namun hari ke-15 suhu untuk konsentrasi 10 ppm ini sebesar 32°C dimana suhu ini merupakan suhu tertinggi jika dibandingkan dengan hari pengamatan lainnya, tingginya suhu membuat tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) susah beradaptasi dengan lingkungannya sehingga menyebabkan kematian yang cukup banyak pada hari ke-15, kemudian untuk hari ke-20 tanaman terlihat banyak yang mati membuat tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) berkurang jumlahnya dan membuat penyerapan Hg juga berkurang, sedikitnya jumlah tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) yang masih hidup ini membuat tanaman (*Eleocharis dulcis*) tidak optimal dalam menyerap konsentrasi Hg sebesar 10 ppm.

### **3.3. Pengaruh Waktu Tinggal Terhadap Penurunan Hg 1 ppm, 5 ppm dan 10 ppm**

Konsentrasi Hg 1 ppm, 5 ppm dan 10 ppm penyerapan yang cukup besar pada konsentrasi Hg 1 ppm. tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) mempunyai pengaruh yang besar dengan waktu tinggal yang digunakan selama 20 hari, didapat angka signifikansi untuk konsentrasi Hg 1 ppm sebesar 0,009 kurang dari  $\alpha = 0,05$ , artinya ada pengaruh waktu tinggal terhadap penurunan Hg konsentrasi 1 ppm, dengan waktu tinggal 20 hari untuk tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) memiliki pengaruh nyata terhadap penurunan Hg konsentrasi 1 ppm,

proses penyerapan juga dipengaruhi oleh lamanya waktu tinggal dan faktor lingkungan seperti suhu dan pH yang membantu dalam proses penyisihan Hg (Yulianto & Ario, 2006).

Konsentrasi 5 ppm dan 10 ppm tidak ada pengaruhnya terhadap waktu tinggal untuk konsentrasi Hg yang besar. Konsentrasi 5 ppm angka signifikansi yang didapatkan sebesar 0,185 dan untuk konsentrasi Hg 10 ppm angka signifikansi sebesar 0,631 kedua angka signifikansi tersebut sama-sama memiliki arti bahwa tidak ada pengaruh waktu tinggal terhadap penurunan Hg untuk konsentrasi 5 ppm dan 10 ppm. Konsentrasi Hg yang tinggi tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) tidak mampu menyerap Hg secara optimal, sehingga penambahan waktu tinggal tidak berarti dalam menurunkan konsentrasi Hg yang cukup besar.

#### **4. KESIMPULAN**

Hasil penelitian didapat tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) efektif menyerap logam Hg pada konsentrasi rendah, yaitu 1 ppm dimana penyerapan Hg sebesar 96% sedangkan pada konsentrasi Hg yang cukup tinggi yaitu, 5 ppm dan 10 ppm penyerapan Hg sebesar 16% dan 4%, tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) kurang efektif untuk menyerap. Kemampuan tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) efektif meremediasi logam Hg pada konsentrasi rendah dengan waktu tinggal 20 hari.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Agus, C., Sukandarrumidi, & Wintolo, D. (2005). Dampak Limbah Cair Hasil Pengolahan Emas Terhadap Kualitas Air Sungai dan Cara Mengurangi Dampak dengan Menggunakan Zeolit: Studi Kasus Penambangan Emas Tradisional di Desa Jendi Kecamatan Selogiri Kabupaten Wonogiri Provinsi Jawa Tengah. *Manusia Dan Lingkungan*, 12(1), 13–19.
- Asfiana, A. R. T. L., & K, R. (2015). Penurunan Kadar Kontaminan Mangan (Mn) Dalam Air Secara Bubble Aerator Dan Cascade.
- Herlambang, A., & Suryati, T. (2018). Teknologi fitoremediasi untuk pemulihan lahan tercemar minyak. *Prosiding Seminar Nasional Dan Konsultasi Teknologi Lingkungan*, September, 115–124.
- Ihsan, T. (2020). Dasar Epidemiologi Analisis Host dan Lingkungan Pada Agent Kimia. In *Angewandte Chemie International Edition* (Vol. 6, Issue 11).
- Malar, S., Sahi, S. V., Favas, P. J. C., & Venkatachalam, P. (2015). Assessment of mercury heavy metal toxicity-induced physiochemical and molecular changes in *Sesbania grandiflora* L. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 12(10), 3273–3282.
- Napisah, K., & Annisa, W. (2020). Peran Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*) sebagai Penyerap dan Penetrasi Fe di Lahan Rawa Pasang Surut. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(1), 53.
- Ni'mah, L., Anshari, M. A., & Saputra, H. A. (2019). Pengaruh variasi massa dan lama kontak fitoremediasi tumbuhan parupuk (*Phragmites karka*) terhadap derajat keasaman (pH) dan penurunan kadar merkuri pada perairan bekas penambangan intan dan emas kabupaten Banjar. *Konversi*, 8(1), 55–62
- Phytoremediation Team. (2009). *Phytotechnology technical and regulatory guidance and decision trees*, revised. Interstate Technology & Regulatory Council, February, 1–131.
- Prihatini, N. S., & Iman, M. S. (2016). Pengolahan Air Asam Tambang Menggunakan Sistem Lahan Basah Buatan: Penyisihan Mangan (Mn). *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 1(1).
- Putri, S., Nasoetion, N., & Muhtadi, M. (2020). Utilization of Rats Purun (*Eleocharis Dulcis*) and Water Hyacinth (*Eichhornia Crassipes*) to Reduce Mercury Level (Hg) With

- Phytoremediation Method. *Science and Environmental Journal for Postgraduate*, 2(1), 1–11.
- Sitompul, D. F., Sutisna, M., & Pharmawati, K. (2013). Pengolahan Limbah Cair Hotel Aston Braga City Walk dengan Proses Fitoremediasi menggunakan Tumbuhan Eceng Gondok. *Jurnal Institut Teknologi Nasional*, 1(2), 1–10.
- Sukoasih, A., & Widiyanto, T. (2017). Hubungan Antara Suhu, Ph Dan Berbagai Variasi Jarak Dengan Kadar Timbal (Pb) Pada Badan Air Sungai Rompang Dan Air Sumur Gali Industri Batik Sokaraja Tengah Tahun 2016. *Buletin Keslingmas*, 36(4), 360–368.
- Thamrin, S. A. M. (2012). Manfaat purun tikus, 31(1), 35–42.
- Tommy, N., & Palapa. (2009). Bioremediasi Merkuri (Hg) dengan Tumbuhan Air Sebagai Salah Satu Alternatif Penanggulangan Limbah Tambang Emas. *Agritek*, 17(5), 919–931.
- Yulianto, B., & Ario, R. (2006). Daya Serap Rumput Laut (*Gracilaria* sp) Terhadap Logam Berat Tembaga (Cu) Sebagai Biofilter, 11(2), 72–78.