



Research Article

EFFECTIVENESS OF WATER HYACINTH (*EICHHORNIA CRASSIPES* (MART.) SOLMS.) DAN KIAMBANG (*SALVINIA MOLESTA* D. S. MITCHELL) IN PHYTOREMEDIATION OF MANGANESE (MN) HEAVY METAL LEVELS IN DUG WELL WATER IN SUNGAI ULIN HOUSING ESTATE, NORTH BANJARBARU DISTRICT, SOUTH KALIMANTAN PROVINCE

Deddy Dharmaji¹, Mijani Rahman², Saidah³

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Lambung Mangkurat, Jalan A. Yani Km. 36. Banjarbaru, 70714 Kalimantan Selatan
Email : saidahbatulicin39@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 2025-06-03

Revised 2025-06-12

Accepted 2025-06-30

Keywords:

Eceng Gondok, Kiambang,
Fitoremediation, Manganese

*)Corresponding Author:

e-mail: deddy.dharmaji@ulm.ac.id



Some right reserved by:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Cite this as:

ABSTRACT

Dug wells are water that comes from the ground and are still widely used by Indonesians, especially in the Banjarbaru area of Sungai Ulin Housing in South Kalimantan Province. The heavy metal problem that is often encountered is manganese content. Manganese is a heavy metal that is often found in the earth's skin and is often found together with iron. Manganese heavy metal levels that exceed quality standards can make well water yellowish in color, smell of rust due to its high content and if left for several days there will be sediment in the bucket, causing a yellowish color on white clothes and can cause health problems. Improving water quality is very important, one of which is the phytoremediation method. Phytoremediation is a method of utilizing plants to remove harmful organic and inorganic substances. In this study, the authors used water hyacinth and kiambang because of their ability to absorb heavy metals in water. The purpose of this study was to determine the effectiveness of heavy metal manganese absorption using water hyacinth and kiambang plants in dug well water in Sungai Ulin Housing. The research was conducted using an experimental method using a Completely Randomized Design (CRD) with three repetitions, namely on the 3rd, 6th, and 9th days and three treatments, namely control (without the addition of water plants), water hyacinth plants and Kiambang which were carried out for 3 weeks of research. The measurement results obtained were water hyacinth plants were able to reduce manganese heavy metal levels to 0.016 mg/l with a biomass of 300 grams / 10 liters on day 9 and Kiambang water plants were able to reduce manganese heavy metal levels to 0.017 mg/l with a biomass of 500 grams / 10 liters on day 9.

1. PENDAHULUAN

Sumur gali merupakan air yang bersumber dari dalam tanah. Air dalam sumur gali sangat mudah terkena kontaminasi melalui rembesan yang mengandung limbah pencemar karena berasal dari lapisan tanah. Sumber pencemar bisa masuk melalui rembesan air hujan yang membawa aliran air yang mengandung bahan pencemar, daerah pemukiman padat yang sistem sanitasinya kurang baik, atau air dari tangki septik yang merembes ke dalam air sumur gali menyebabkan terjadinya pencemaran pada air sumur gali.

Mangan adalah logam berat yang sering ditemukan didalam air bersamaan dengan logam berat besi. Kandungan mangan apabila melebihi baku mutu yang telah ditetapkan dapat menyebabkan kerugian yaitu menyebabkan pakaian menjadi berwarna kuning, menyebabkan air menjadi bau hingga dapat menyebabkan penyakit pada manusia seperti gangguan fungsi hati. Kadar mangan yang tinggi juga dapat menyebabkan kondisi daun mongering pada tumbuhan, munculnya bercak coklat pada daun,

dan pembengkakan pada dinding sel pada tumbuhan (Syuhada, 2018).

Penurunan kadar logam berat menggunakan tumbuhan air lebih sering digunakan karena memiliki beberapa keuntungan yaitu ramah lingkungan, serta mudah diaplikasikan (Ramadhan *et al.*, 2017). Metode ini disebut dengan fitoremediasi.

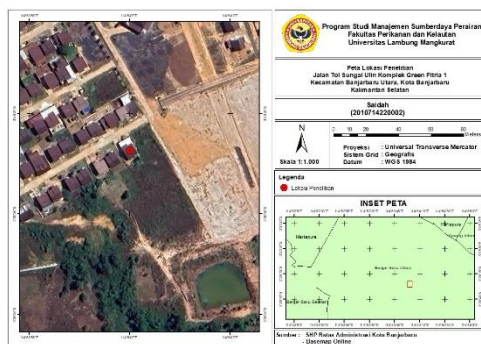
Penelitian ini penulis menggunakan tumbuhan air Eceng Gondok dan Kiambang. Jenis tumbuhan tersebut dapat dijadikan sebagai fitoremediator karena tingkat pertumbuhannya dan kemampuannya dalam menyerap logam berat dalam air. Eceng gondok efektif menyerap Cu (63,06%) dan Cr (36,48%) pada limbah cair laboratorium (Djo, 2017).

Tumbuhan Air Kiambang juga digunakan sebagai tumbuhan fitoremediator karena dapat menurunkan kandungan logam berat timbal (Pb) dan logam berat nikel (Ni) pada hari ke-12. Hasil dari penggunaan kiambang yaitu kandungan timbal menurun hingga 0.182 mg/l dan 0.304 mg/l, sedangkan kandungan nikel menurun hingga 0 mg/l dan 0.252 mg/l.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 16 Mei sampai 28 Mei 2024. Penelitian berlokasi di Jalan Tol Perumahan Sungai Ulin Komplek Grand Fitria 1 Kecamatan Banjarbaru Utara. Lokasi Penelitian tersedia pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.3. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian tersedia pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan yang digunakan

No.	Alat	Bahan
1.	Alat Tulis	Air Sumur Gali
2.	pH meter	Reagent atau Buffer Mangan (Mn)
3.	DO meter	Tumbuhan air Eceng Gondok
4.	Spekto fotometer Serapan	Tumbuhan air Kiambang

- Atom (SSA)
- 5. Baskom
- 6. Botol Sampel
- 7. Timbangan
- 8. Kamera
- 9. Gelas Ukur

Prosedur Penelitian

Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan dua faktor. Dua faktor pada penelitian sebagai berikut.

1. Faktor pertama adalah biomassa tumbuhan air eceng gondok (Solms.) dan kiambang pada fitoremediasi logam berat mangan. Biomassa yang digunakan yaitu tumbuhan eceng gondok yaitu sebanyak 300 g untuk kode EC1 dan SM1, 400 g untuk kode EC2 dan SM2, dan 500 g untuk kode EC3 dan SM3.
2. Faktor kedua adalah variasi lamanya waktu pengukuran yang dilakukan selama 9 hari dengan tiga kali pengulangan yaitu pada hari ke-3 tanggal 22 Mei 2024, ke-6 tanggal 25 Mei 2024, dan ke-9 tanggal 28 Mei 2024.

Parameter kualitas air yang diukur untuk keperluan higiene dan sanitasi tersedia pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter Kualitas Air untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi

No.	Jenis Parameter	Kadar Maksimum yang diperbolehkan
Fisika		
1.	Suhu	Suhu udara $\pm 3^{\circ}\text{C}$
Kimia		
1.	Derajat Keasaman (pH)	6.5 – 8.5
2.	Mangan (Mn) (terlarut)	0.1 mg/L

Parameter Fisika untuk Media Air Pemandian Umum tersedia pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter Fisika untuk Media Air Pemandian Umum

No.	Jenis Parameter	Kadar Maksimum yang diperbolehkan
1.	Oksigen Terlarut (DO)	$\geq 4 \text{ mg/L}$

2.3. Metode Pengolahan Data

Efektivitas Penyerapan Logam Berat Mangan (Mn) Menggunakan Tumbuhan Air Eceng Gondok dan Kiambang

Efektivitas Penyerapan (EP) penurunan kadar logam berat mangan (Mn) dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{EP}(\%) = \frac{\text{Data Awal} - \text{Data Akhir}}{\text{Data Awal}} \times 100\%$$

Kategori efektivitas penyerapan tersedia pada Tabel 4.

Tabel 4. Kategori Efektivitas Penyerapan *N-Gain*

Persentase (%)	Keterangan
< 40	Tidak efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
> 76	Efektif

Sumber: Hake R. R., 1999

2.4. Metode Analisis Data

Analisa Interkasi Perbedaan Kemampuan Penggunaan Variasi Biomassa Tumbuhan Eceng Gondok dan Kiambang

Analisa interkasi perbedaan kemampuan penggunaan variasi biomassa tumbuhan air eceng gondok dan kiambang untuk menurunkan logam berat Mangan (Mn) dengan analisa statistik parametrik menggunakan uji ANOVA dua arah. Hasil data yang didapat selanjutnya diuji menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistik versi 25.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Hasil Pengukuran Kadar Mangan (Mn)

Data hasil pengukuran kadar mangan pada penelitian tersedia pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Kadar Mangan (Mn)

No.	Perlakuan + Biomassa	Pengukuran Awal	Waktu			Baku Mutu (Permenkes No. 2 Tahun 2023)
			Hari ke-3 (22 Mei)	Hari ke-6 (25 Mei)	Hari ke-9 (28 Mei)	
1.	K		0.082	0.161*	0.019	
2.	EC1 300 g		0.564*	0.031	0.016	
3.	EC2 400 g		0.454*	0.068	0.058	
4.	EC3 500 g	0.650*	0.264*	0.035	0.029	0.1 mg/L
5.	SM1 300 g		0.033	0.024	0.023	
6.	SM2 400 g		0.075	0.051	0.027	
7.	SM3 500 g		0.039	0.068	0.017	

Hasil Efektivitas Penyerapan Logam Berat Mangan (Mn)

Data hasil perhitungan efektivitas penyerapan tersedia pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Efektivitas Penyerapan Logam Berat Mangan (Mn)

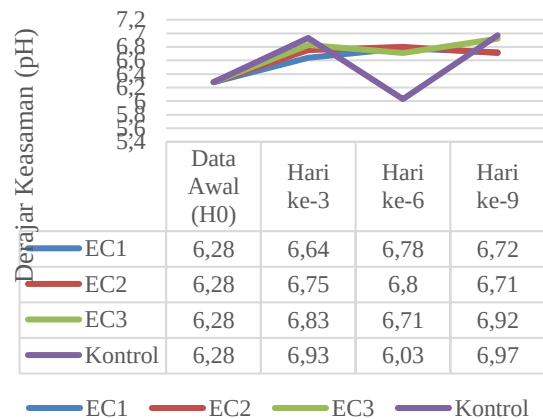
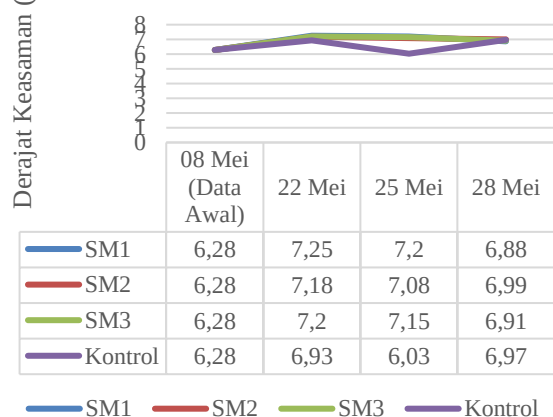
Reakt or	Efektivitas Penyerapan Logam Berat Mn (%)									
	Data Awal (mg/L)	NP (mg/L)	Hari Ke-3 EP (%)	KE	NP (mg/L)	Hari ke-6 EP (%)	KE	NP (mg/L)	Hari ke-9 EP (%)	KE
K	0.650	0.082	87.38%	Efektif	0.161	- 96.34%	Tidak Efektif	0.019	88.19%	Efektif
EC1	0.650	0.564	13.23%	Tidak Efektif	0.031	94.50%	Efektif	0.016	48.38%	Kurang Efektif
EC2	0.650	0.454	30.15%	Tidak Efektif	0.068	85.02%	Efektif	0.058	14.70%	Tidak Efektif
EC3	0.650	0.264	59.38%	Cukup Efektif	0.035	86.74%	Efektif	0.029	17.14%	Tidak Efektif
SM1	0.650	0.033	94.92%	Efektif	0.029	12.12%	Tidak Efektif	0.023	20.68%	Tidak Efektif
SM2	0.650	0.075	88.46%	Efektif	0.051	32%	Tidak Efektif	0.027	47.05%	Kurang Efektif
SM3	0.650	0.039	94%	Efektif	0.068	- 74.35%	Tidak Efektif	0.017	75%	Cukup Efektif

PEMBAHASAN

Hasil penelitian keseluruhan logam berat mangan yang didapatkan setelah dilakukan fitoremediasi berkisar antara paling tinggi yaitu 0.564 pada kolam EC1 hingga yang paling rendah yaitu 0.017 pada kolam SM3.

Berdasarkan hasil nilai efektivitas penyerapan, jumlah biomassa tumbuhan air eceng gondok yang memiliki efektivitas penyerapan paling baik untuk menurunkan konsentrasi logam berat mangan adalah biomassa 300 g/10L dan variasi waktu yang efektif dalam menurunkan logam berat mangan adalah pada hari keenam yaitu pada reaktor EC1 sebesar 94.50%.

Jumlah biomassa tumbuhan air kiambang yang memiliki efektivitas penyerapan paling baik untuk menurunkan konsentrasi logam berat mangan adalah biomassa 300g/10L dan variasi waktu yang efektif dalam menurunkan logam berat mangan adalah pada hari ketiga yaitu pada reaktor SM1 sebesar 94.92%.

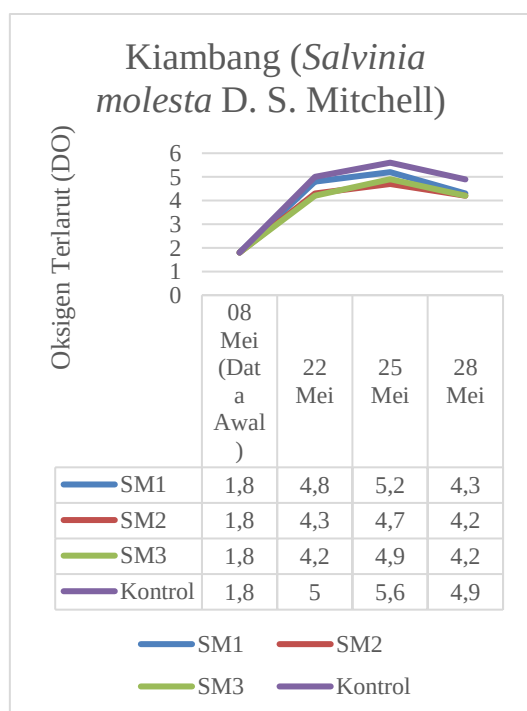
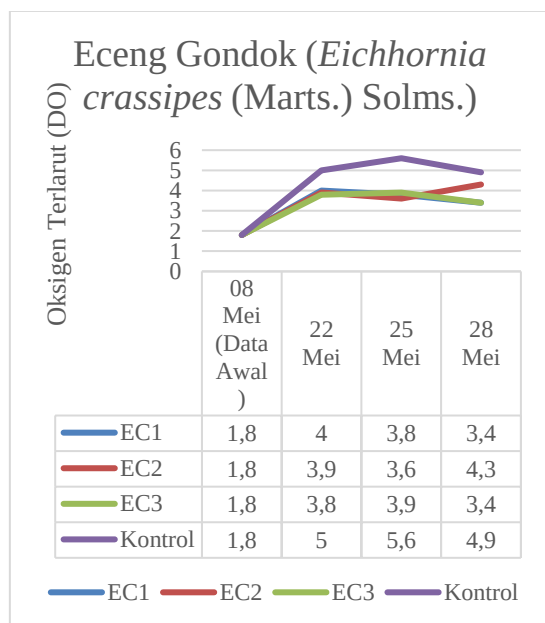
*Potential of Hydrogen (pH)*Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.)Kiambang (*Salvinia molesta* D. S. Mitchell)

Hasil pH tertinggi yaitu sebesar 7.25 pada kolam reaktor SM1 pada hari ketiga dan hasil kandungan pH terendah yaitu sebesar 6.03 pada kolam kontrol (K) pada hari keenam.

Hasil pengukuran nilai pH yang didapatkan pada penelitian, tumbuhan air eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.) dan kiambang (*Salvinia molesta* D. S. Mitchell) masih dapat

tumbuh dan bertahan hidup hingga hari akhir pengujian fitoremediasi.

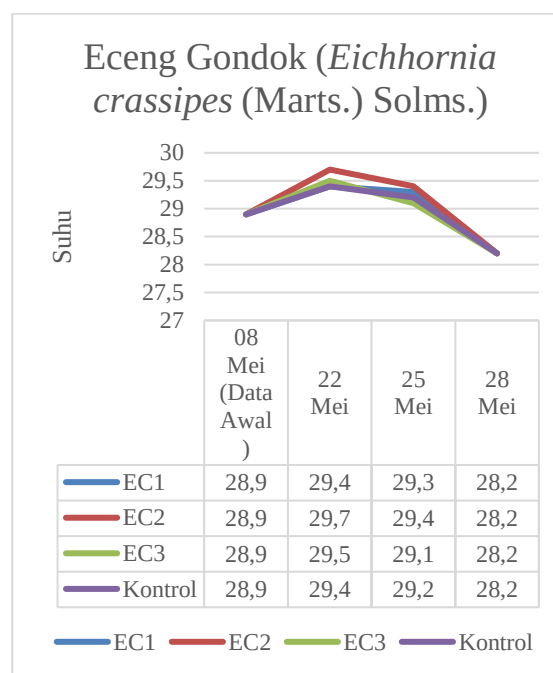
Dissolve Oxygen (DO)

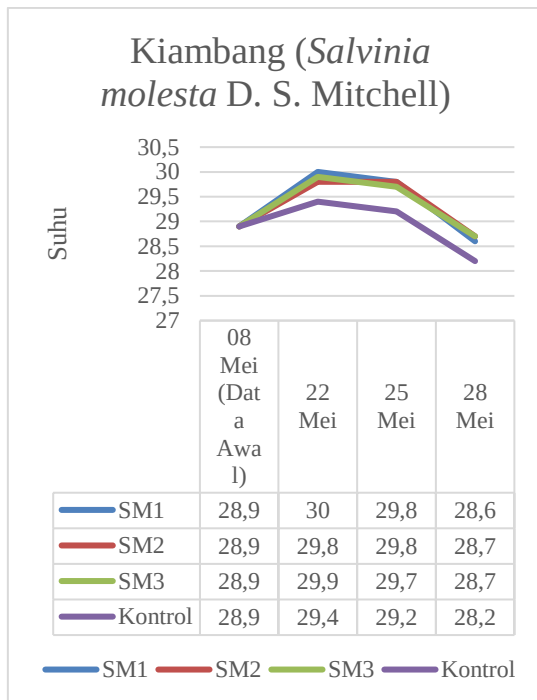


Hasil pengukuran DO awal sebelum dilakukan perlakuan didapatkan hasil 1.8, kemudian dimasukkan perlakuan dengan menggunakan tumbuhan air eceng gondok dan

kiambang. Data yang didapatkan berdasarkan hasil pengukuran pada penelitian dengan menggunakan perlakuan tumbuhan air menunjukkan hasil yang beragam. Hasil kandungan DO tertinggi yaitu sebesar 5.6 pada kolam reaktor kontrol (K) pada hari keenam dan hasil kandungan DO terendah yaitu sebesar 3.4 pada kolam EC1 dan EC3 pada hari kesembilan.

Suhu





Data yang didapatkan berdasarkan hasil pengukuran pada penelitian dengan menggunakan perlakuan tumbuhan air menunjukkan hasil yang beragam. Hasil kandungan suhu tertinggi yaitu sebesar 30.0°C pada kolam reaktor SM1 pada hari ketiga dan hasil kandungan suhu terendah yaitu sebesar 28.2°C pada kolam kontrol (K), EC1, EC2, dan EC3 pada hari kesembilan. Semakin tinggi suhu, maka semakin tinggi pula penyerapan yang dilakukan oleh tumbuhan. Hal ini dikarenakan apabila suhu di dalam perairan tinggi, maka proses penyerapan juga akan meningkat.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan

Lingkungan baku mutu suhu perairan yang baik yaitu deviasi 3. Deviasi 3 adalah nilai suhu $\pm 3^{\circ}\text{C}$ dari suhu normal perairan (25°C), hal ini berarti baku mutu suhu berkisar antara 22°C sampai 28°C (Hanisa *et al.*, 2017).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Efektivitas penyerapan pada reaktor eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.) yang paling efektif digunakan untuk menurunkan kadar logam berat mangan pada air sumur gali diperoleh pada hari ke-9 dengan biomassa 300gr/10L dan efektivitas penyerapan pada reaktor kiambang (*Salvinia molesta* D. S. Mitchell) yang paling efektif digunakan untuk menurunkan kadar logam berat mangan pada air sumur gali diperoleh pada hari ke-9 dengan biomassa 500gr/10L.

4.2. Saran

Pada penelitian selanjutnya diharapkan bisa menambahkan waktu pengukuran yang lebih lama lagi agar kandungan logam berat di dalam perairan rendah dan memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Djo, Yuliana Herman Welhelmus. (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*) ISSN 2302-7274 Volume 5, Nomor 2.
- Hake, R, R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores. AREA-D American Education Reserch Association's Devision. D, Measurement and Reasearch Methodology.*
- Hanisa, E., Nugraha, W. D., & Sarminingsih, A. (2017). Penentuan Status Mutu Air Sungai Berdasarkan Metode Indeks Kualitas Air–*National Sanitation Foundation (IKA-NSF)* sebagai Pengendalian Kualitas Lingkungan. 6(1), 15.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan.