

## KEMAMPUAN ECENG GONDOK (*Eichhornia Crassipes*) SEBAGAI FITOREMEDIASI DALAM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TEMPE

Wilda Nindia Putri<sup>1</sup>, Linda Barus<sup>2</sup>, Mei Ahyanti<sup>3</sup>, Nawan Prianto<sup>4</sup>, Ferizal Masra<sup>5</sup>, Suami Indarwati<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes TanjungKarang  
Koresponden email : linda.barus1@gmail.com

### **ABSTRACT: THE ABILITY OF WATER HYACINTH (*Eichhornia Crassipes*) AS PHYTOREMEDIATION IN TEMPE INDUSTRI WASTE WATER TREATMENT**

*Background:* This research is a Quasi-Experimental Design using a pretest-posttest with control group design with 3 repetitions. *Objective:* To determine the ability of 1 kg water hyacinth plants as phytoremediation in processing tempe liquid waste.

*Methods:* This research is in the form of a Quasi-Experimental Design with the independent variables in the research, namely variations in wastewater volume of 20, 25, 30 liters and the dependent variable, namely reducing BOD, COD, TSS levels and neutralizing pH. This research was conducted at the Environmental Health Department Laboratory of the Tanjung Karang Health Polytechnic in March-May 2023. The sample used was tempeh liquid waste from a household industry located on Jalan Catur Tunggal, Kemiling District, Bandar Lampung.

*Results:* From the research results, it was found that phytoremediation using water hyacinth plants weighing 1kg in a wastewater volume of 20 liters could reduce BOD levels by 57.13%, COD by 67.74%, TSS by 80.82%, and increase pH levels by 20.51%. . In accordance with Governor Regulation No. 7 Governor of 2010 concerning Waste Water Quality Standards for Soybean Processing Activities, only BOD with a waste water volume of 20 liters meets the requirements, other waste water volumes do not meet the standards.

*Conclusion and Recommendations:* With the above results, phytoremediation using 1kg water hyacinth plants in a wastewater volume of 20 liters can reduce BOD levels by 57.13%, COD by 67.74%, TSS by 80.82%, and increase pH levels by 20.51%. A repeat study of similar phytoremediation is needed to get a better grade from this research.

*Keyword :* Water Hyacinth Plants, Tempe Waste, BOD, COD, pH

### **ABSTRAK**

*Latar Belakang:* Penelitian ini berupa *Quasi-Experimental Design* menggunakan rancangan *pretest-posttest with control group* dengan 3 kali pengulangan.

*Tujuan:* Untuk mengetahui kemampuan tanaman eceng gondok 1 kg sebagai fitoremediasi dalam pengolahan limbah cair tempe.

*Metode:* Penelitian ini berupa *Quasi-Experimental Design* dengan Variabel bebas pada penelitian yaitu variasi volume air limbah 20, 25, 30 liter dan variabel terikat yaitu penurunan kadar BOD, COD, TSS dan menetralkan pH. Penelitian ini di lakukan di Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Tanjung Karang pada bulan Maret-Mei 2023. Sampel yang digunakan adalah limbah cair tempe dari industri rumah tangga yang berada di Jalan Catur Tunggal Kecamatan Kemiling Bandar Lampung.

*Hasil:* Dari Hasil penelitian diperoleh hasil fitoremediasi menggunakan tanaman eceng gondok berat 1kg dalam volume air limbah 20 liter dapat menurunkan kadar BOD 57,13%, COD sebesar 67,74 %, TSS sebesar 80,82%, dan meningkatkan kadar pH sebesar 20,51%. Sesuai dengan Peraturan Gubernur Lampung No 7 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Pengolahan Kedelai yang memenuhi syarat hanya BOD dengan volume air limbah 20 liter, pada volume air limbah lainnya belum memenuhi standar.

*Kesimpulan dan Saran:* Dengan hasil di atas fitoremediasi menggunakan tanaman eceng gondok berat 1kg dalam volume air limbah 20 liter dapat menurunkan kadar BOD 57,13%, COD sebesar 67,74 %, TSS sebesar 80,82%, dan meningkatkan kadar pH sebesar 20,51%. Diperlukan kajian ulang tentang fitoremediasi serupa untuk mendapatkan grade yang lebih baik dari penelitian ini.

*Kata Kunci:* Tanaman Eceng Gondok , Limbah Tempe, BOD, COD, pH

### **PENDAHULUAN**

Tempe adalah salah satu makanan

tradisional yang berasal dari fermentasi kedelai yang merupakan makanan khas asli asal Indonesia. Sejak dahulu tempe sudah dikenal selama berabad-abad silam, masyarakat Indonesia terbiasa mengkonsumsi tempe sebagai lauk pendamping nasi atau sebagai makanan ringan. Tempe menjadi makanan yang disukai masyarakat, baik dari kalangan bawah hingga atas, karena tempe sehat mengandung nilai gizi lengkap terutama protein, memiliki rasa yang enak, dan harganya juga relatif murah (BSN, 2012).

Berdasarkan Badan Standarisasi Nasional (2012) Indonesia merupakan negara produsen tempe terbesar di dunia dan menjadi pasar kedelai terbesar di Asia. Sebanyak 50% konsumsi kedelai di Indonesia dijadikan untuk memproduksi tempe, 40% tahu dan 10% dalam bentuk olahan produk lain contohnya tauco, kecap, dan lain-lain (BSN, 2012). Rata-rata konsumsi tempe menurut Badan Pusat Statistik dalam seminggu 1,47 ons perkapita.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Pakpahan et al., 2021) tahun 2018 produksinasional untuk olahan tahu dan tempe di Indonesia mencapai 982,5 ribu ton. Banyaknya kebutuhan dan permintaan akan olahan kacang kedelai ini pun membuat maraknya industri usaha pengolahan tempe skala rumahan untuk memenuhi kebutuhan tempesecara nasional.

Menurut Khedkar & Singh (2015) dalam penelitian (Sari & Rahmawati, 2020) Air limbah industri yang dihasilkan jika tidak dioalah dan langsung dibuang ke badan air adalah salah satu sumber utama kerusakan lingkungan yaitu bau yang menyengat, pencemaran udara, pencemaran tanah, khususnya pencemaran air. Pembuangan limbah secara langsung tanpa pengolahan akan mempengaruhi kualitas air. Kualitas air yang tidak sesuai standar mutu yang ditetapkan akan berdampak buruk terhadap kehidupan manusia dan sistem ekologi serta menimbulkan bau dan dapat mengganggu estetika. Efek buruk yang ditimbulkan limbah cair telah banyak dirasakan oleh masyarakat seperti gangguan kesehatan yaitu *Diare/Dysentri*, *Hepatitis A*, *Polio*, *Kolera*, *Typus Abdominalis*, *Dysentri Amoeba*, *Balantidiasis*, *Giardiasis* yang disebabkan oleh mikroba patogen yang penyebarannya melalui air yang berasal dari lingkungan yang sangat erat kaitannya dengan limbah industri rumah tangga. Rusaknya ekosistem perairan menyebabkan semakin langkanya beberapajenis biota, baik pada perairan darat maupun pantai (Ardinsyah, 2021).

Salah satu teknologi untuk menurunkan kandungan yang terdapat di limbah cair industri adalah melalui penerapan metode fitoremediasi.

Fitoremediasi adalah metode pengolahan limbah yang memanfaatkan tumbuhan air untuk mengurangi jumlah pencemar dengan cara menyerap, mengumpulkan dan mendegradasi bahan-bahan pencemar tertentu yang terdapat dalam limbah tersebut. Fitoremediasi memiliki keuntungan yaitu tidak membutuhkan biaya yang tinggi, perawatan lebih mudah, tingkat efisiensi cukup tinggi dalam menghilangkan zat pencemar dan, sangat ekonomis bagi industri khususnya di skala rumah tangga seperti industri tempe dibandingkan dengan metode pengolahan limbah yang lain (Suharto et al., 2013). Salah satu jenis tanaman yang dapat digunakan untuk proses fitoremediasi pada limbah cair adalah eceng gondok. Eceng gondok bermanfaat karena dapat menyerap zat organik, zat anorganik juga logamberat yang merupakan bahan pencemar di dalam limbah.

## METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian Quasi-Experimental Design atau eksperimen semu untuk menganalisis kemampuan tanaman eceng gondok sebagai fitoremediasi dalam pengolahan limbah cair industry tempe. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *pretest posttest with control group*. Penelitian dilakukan Poltekkes Tanjung Karang Jurusan Kesehatan Lingkungan.

## Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan antara lain Box contrainer 56cm x 33,5cm x 26,5cm, Timbangan, Botol winkler, Neraca analitik, Buret, Statif Klem, Beaker glass, Gelas ukur, Pipet ukur, Bulb, Erlenmayer, Corong kaca, Kertas saring, Pipet tetes, Tabung reaksi, Tabung COD, Kaca arloji, Oven, pH meter, Sendok reagen Incubator, Botol semprot.

Bahan yang digunakan adalah Tanaman Eceng Gondok ukuran tinggi batang 12 cm, panjang akar 16 cm, jumlah daun 7-8cm, Limbah Cair Industri Tempe, Aquadest, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> PEKAT, Alkali iodide azida, MnSO<sub>4</sub>, Indikator feroin, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, Reagen sulfat, Amilum, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan FAS.

## Prosedur Kerja

### 1. Aklimatisasi tanaman

Penelitian awal yang dilakukan ialah aklimatisasi tanaman eceng gondok selama 7 hari dimana bertujuan agar tanaman dapat beradaptasi dengan media tumbuh yang baru, juga membersihkan tanaman dari kotoran tempat berasal. Determinasi tumbuhan untuk fitoremediasi yaitu tumbuhan yang memiliki ukuran relative sama (Djo et al., 2017)

### 2. Pengambilan sampel air limbah

Limbah cair yang digunakan adalah limbah cair industri tempe dari air buangan proses pencucian, perebusan, perendaman selama proses pembuatan tempe.

### 3. Tahap penelitian

Tahap dimulai dengan pengecekan parameter awal BOD, COD, TSS dan pH pada limbah cair tempe sebelum proses fitoremediasi dilakukan. Selanjutnya dilakukan proses fitoremediasi dengan menyiapkan box berisi 20, 25, 30 liter air limbah dan satu box sebagai kontrol (tidak diberi tanaman) lalu memasukkan tanaman eceng gondok ke dalam box fitoremediasi masing-masing seberat 1 kg. proses fitoremediasi berlangsung selama 7 hari, setelah perlakuan fitoremediasi selama 7 hari dilakukan pengecekan parameter BOD, COD, TSS dan pH. Masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan.

### Analisis Data

Analisis penurunan kandungan polutan limbah cair industri tempe dengan menghitung nilai efisiensi, dilakukan untuk mengetahui efisiensi penurunan dengan menggunakan perhitungan efisiensi. Parameter yang dihitung nilai efisiensinya yaitu BOD, COD, TSS dan pH.

$$\text{Eff (\%)} = \frac{\text{Nilai Awal} - \text{Nilai Akhir}}{\text{Nilai Awal}} \times 100 \%$$

Keterangan :

Eff (%) = Keterangan

Nilai awal = Nilai parameter sebelum perlakuan

Nilai akhir = Nilai parameter setelah perlakuan

Analisis data yang digunakan yaitu Regresi Linier Sederhana. Regresi Linier Sederhana merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara satu variable bebas dengan variable terikat. Variabel yang diuji dalam regresi linier sederhana adalah fitoremediasi menggunakan tanaman eceng gondok variasi volume air limbah 20, 25, 30 liter dan berat tanaman 1 kg selama 7 hari dengan menurunkan kandungan pencemar BOD, COD, TSS dan menetralkan pH.

### HASIL

#### BOD (Biochemical Oxygen Demand)

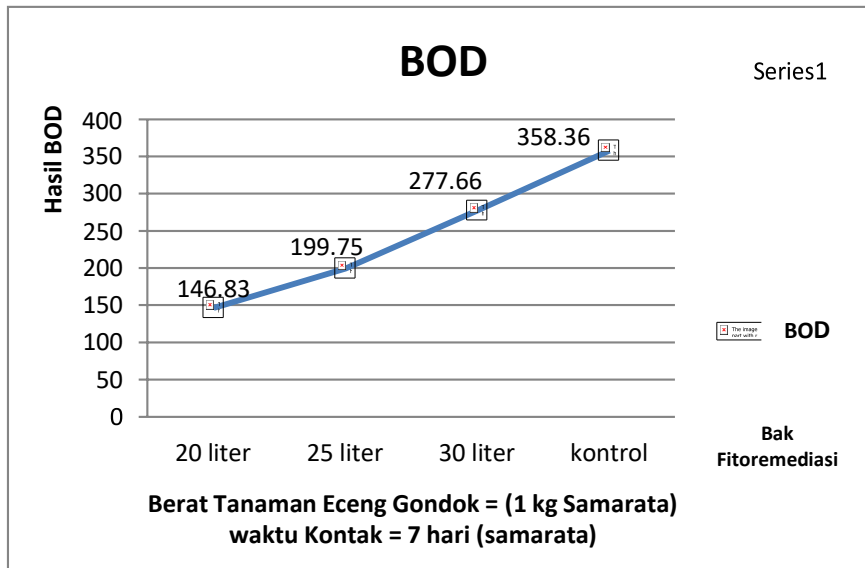
Dapat dilihat pada tabel 1 diatas Hasil Penurunan kadar BOD pada pengolahan limbah cair industri tempe dengan metode fitoremediasi menggunakan tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) seberat 1 kg dan 1 bak kontrol atau tidak diberi tanaman selama 7 hari terjadi penurunan tertinggi di volume air limbah 20 liter sebesar 57,13 %

**Tabel 1**  
**Penurunan Kadar BOD Pada Limbah Cair Industri Tempe Dengan Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Eceng Gondok**

Volume Air Limbah	Kadar Sebelum Perlakuan (Mg/L)	Kadar Sesudah Perlakuan (Mg/L)	Persen Penurunan / Kenaikan (%)	Standar Baku Mutu (Pergub No.7 Tahun 2010)
20		146, 83 mg/L	57, 13 %	150 mg/L
25	342, 51 mg/L	199, 75 mg/L	41, 68 %	
30		277, 66 mg/L	18, 93 %	
kontrol		358, 36 mg/L	4,42 %	

Grafik 1 menggambarkan penurunan BOD pada fitoremediasi pengolahan limbah cair industri tempe. Dalam hal ini dapat diketahui pada berat tanaman eceng gondok 1 kg semakin tinggi variasi volume air limbah maka semakin rendah persentasi

penurunan kadar BOD dan pada bak kontrol atau tidak diberi tanaman terjadi sedikit kenaikan dikarenakan tidak adanya proses pengolahan yang terjadi.



Gambar 1

Grafik Pengaruh Perlakuan Fitoremediasi Tanaman Eceng Gondok Seberat 1 kg Terhadap Penurunan Kadar BOD

Tabel 2

Analisis Regresi Linier Sederhana Variasi Volume AirLimbah Terhadap Penurunan Kadar BOD

Variabel	R	R2	Persamaan Regresi	P value
Volume Air Limbah	0,996	0,992	$Y = a + bx$ $Y = 67.525 + (71,250x)$ *volume airlimbah	0,004

Berdasarkan tabel uji regresi linier diatas di dapatkan p value sebesar 0,004 ( $p \text{ value} < 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel independent berpengaruh terhadap variabel dependent atau persamaan model regresi ini dapat digunakan untuk menjelaskan pengaruh variasi volume air limbah terhadap penurunan kadar BOD.

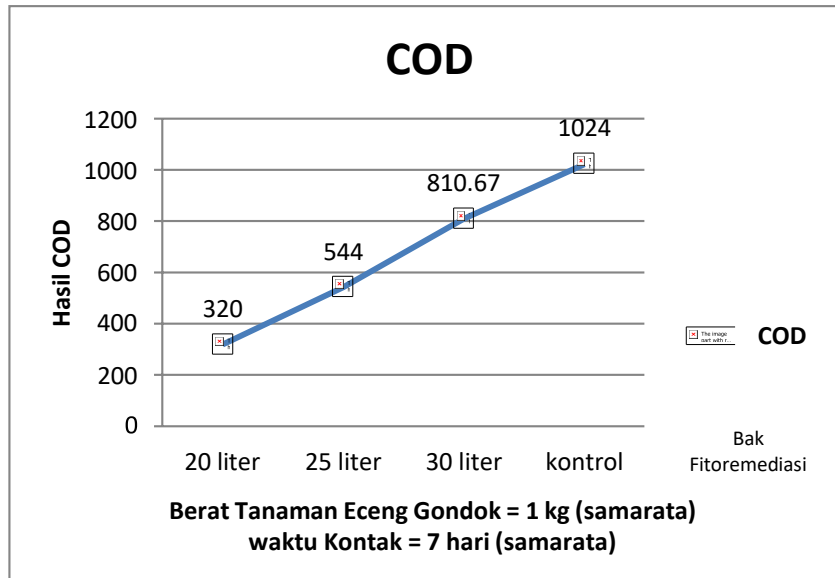
#### COD (Chemical Oxygen Demand)

Dapat dilihat pada tabel 3 dibawah Hasil Penurunan kadar COD pada pengolahan limbah cair industri tempe dengan metode fitoremediasi menggunakan tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) seberat 1 kg dan 1 bak kontrol atau tidak diberi tanaman selama 7 hari terjadi penurunan tertinggi di volume air limbah 20 liter sebesar 67,74 %.

Tabel 3.

Penurunan Kadar COD Pada Limbah Cair Industri Tempe DenganFitoremediasi Menggunakan Tanaman Eceng Gondok

Volume Air Limbah	Kadar Sebelum Perlakuan(Mg/L)	Kadar Sesudah Perlakuan(Mg/L)	Persen Penurunan /Kenaikan(%)	Standar BakuMutu ( Pergub No. 7 Tahun 2010)
20	992 mg/L	320 mg/L	67,74 %	300 mg/L
25		544 mg/L	45,16 %	
30		810,67 mg/L	18,24 %	
kontrol		1024 mg/L	3,12 %	



Gambar 2

**Grafik Pengaruh Perlakuan Fitoremediasi Tanaman Eceng Gondok Seberat 1 kg Terhadap Penurunan Kadar COD**

Grafik 2 menggambarkan penurunan COD pada fitoremediasi pengolahan limbah cair industri tempe. Dalam hal ini dapat diketahui pada berat tanaman eceng gondok 1 kg semakin tinggi variasi volume air limbah maka semakin rendah persentase

penurunan kadar COD dan pada bak kontrol atau tidak diberi tanaman terjadi sedikit kenaikan dikarenakan tidak adanya proses pengolahan yang terjadi.

**Tabel 4**  
**Analisis Regresi Linier Sederhana Variasi Volume AirLimbah Terhadap Penurunan Kadar COD**

Variabel	R1	R2	Persamaan Regresi	P value
Volume AirLimbah	0,999	0,998	$Y = a + bx$ $Y = 80.000 + (237.867x)$ *volume airlimbah	0,001

Berdasarkan tabel uji regresi linier diatas di dapatkan p value sebesar 0,001 (p value < 0,05) sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel independent berpengaruh terhadap variabel

dependent atau persamaan model regresi ini dapat digunakan untuk menjelaskan pengaruh variasi volume air limbah terhadap penurunan kadar COD.

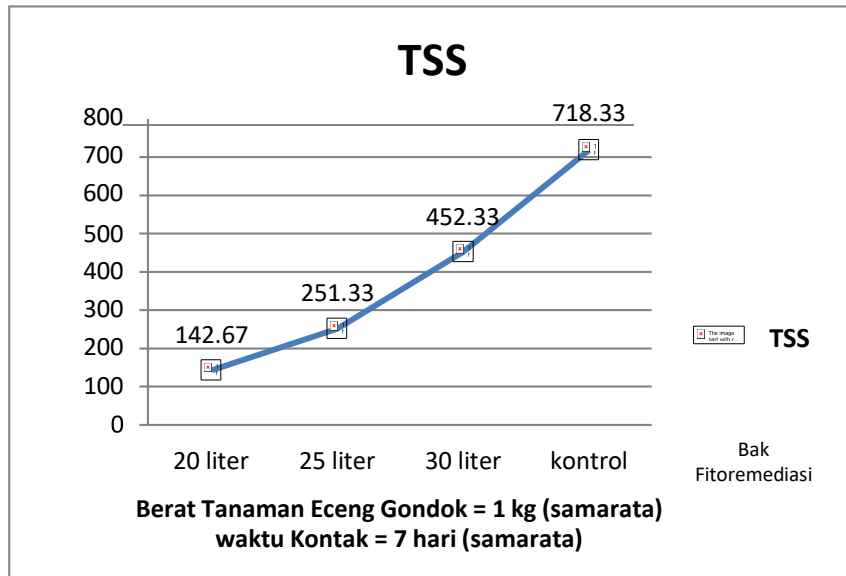
**TSS (Total Suspended Solid)**

**Tabel 5**  
**Penurunan Kadar TSS Pada Limbah Cair Industri Tempe Dengan Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Eceng Gondok**

Volume Air Limbah	Kadar Sebelum Perlakuan (Mg/L)	Kadar Sesudah Perlakuan (Mg/L)	Persen Penurunan /Kenaikan (%)	Standar Baku Mutu (Pergub No. 7 Tahun 2010)
20	744 mg/L	142,67 mg/L	80,82 %	100 mg/L
25		251,33 mg/L	66,26 %	
30		452,33 mg/L	39,20 %	
kontrol	718,33 mg/L	3,45 %		

Dapat dilihat pada tabel 5 diatas Hasil Penurunan kadar TSS pada pengolahan limbah cair industri tempe dengan metode fitoremediasi menggunakan tanaman eceng gondok (*Eichhornia*

*crassipes*) seberat 1 kg dan 1 bak kontrol atau tidak diberi tanaman selama 7 hari terjadi penurunan tertinggi di volume air limbah 20 liter sebesar 80,82 %.



**Gambar 3**  
**Grafik Pengaruh Perlakuan Fitoremediasi Tanaman Eceng Gondok Seberat 1 kg Terhadap Penurunan Kadar TSS**

Grafik 3 menggambarkan penurunan TSS pada fitoremediasi pengolahan limbah cair industri tempe. Dalam hal ini dapat diketahui pada berat tanaman eceng gondok 1 kg semakin tinggi variasi volume air limbah maka semakin rendah persentasi

penurunan kadar TSS dan pada bak kontrol atau tidak diberi tanaman terjadi sedikit penurunan dikarenakan tidak adanya proses pengolahan yang terjadi.

**Tabel 6**  
**Analisis Regresi Linier Sederhana Variasi Volume AirLimbah Terhadap Penurunan Kadar TSS**

Variabel	R1	R2	Persamaan Regresi	P value
Volume AirLimbah	0,968	0,968	$Y = a + bX$ $Y = - 90.830 + 12.798X$ *volume airlimbah	0,016

Berdasarkan tabel uji regresi linier diatas di dapatkan p value sebesar 0,016 (p value < 0,05) sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel independent berpengaruh terhadap variabel dependent atau persamaan model regresi ini dapat digunakan untuk menjelaskan pengaruh variasi volume air limbah terhadap penurunan kadar TSS.

#### Kadar pH

Dapat dilihat pada tabel 7 diatas hasil kenaikan kadar pH pada pengolahan limbah cair industri tempe dengan metode fitoremediasi menggunakan tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) seberat 1 kg dan 1 bak kontrol atau tidak diberi tanaman selama 7 hari terjadi kenaikan tertinggi di volume air limbah 20 liter sebesar 20,51 %.

Tabel 7  
Kenaikan Kadar pH Pada Limbah Cair Industri Tempe Dengan Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Eceng Gondok

Volume Air Limbah	Kadar Sebelum Perlakuan (Mg/L)	Kadar Sesudah Perlakuan (Mg/L)	Persen Penurunan / Kenaikan (%)	Standar Baku Mutu (Pergub No. 7 Tahun 2010)
20		3,9	20,51 %	6 - 9
25	3,1	3,6	13,88%	
30		3,2	3,12%	
kontrol		3,1	0 %	

Tabel 8  
Analisis Regresi Linier Sederhana Variasi Volume Air Limbah Terhadap Kenaikan Kadar pH

Variabel	R1	R2	Persamaan Regresi	P value
Volume Air Limbah	0,978	0,956	$Y = a + bX$ $Y = 4.150 + -280X$ *volume airlimbah	0,022

Berdasarkan tabel uji regresi linier diatas di dapatkan p value sebesar 0,022 (p value < 0,05) sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel independent berpengaruh terhadap variabel dependent atau persamaan model regresi ini dapat digunakan untuk menjelaskan pengaruh variasi volume air limbah terhadap kenaikan kadar pH.

## PEMBAHASAN

### BOD (*Biological Oxygen Demand*)

BOD (*Biological Oxygen Demand*) adalah banyaknya oksigen dalam ppm atau miligram/liter (mg/l) yang diperlukan untuk menguraikan benda organik oleh bakteri, sehingga limbah tersebut dapat jernih kembali. Untuk itu semua diperlukan waktu 100 hari pada suhu 20. Akan tetapi jika di laboratorium diperlukan waktu 5 hari yang dikenal sebagai BOD<sub>5</sub> (Sugiharto, 1987).

Penurunan nilai BOD disebabkan karena terjadinya proses penyerapan zat-zat senyawa organik yang terkandung dalam sampel air limbah oleh tanaman eceng gondok yang memiliki akar serabut yang mampu menyerap kemudian mengalami translokasi atau diteruskan ke seluruh tanaman. Dalam 1 kg berat tanaman eceng gondok dengan variasi volume air limbah di 20, 25, 30 liter semakin rendah volume airlimbah dalam 1 kg berat tanaman semakin banyak bahan organik yang terserap dan bahan organik yang harus di degradasi oleh mikroorganisme semakin sedikit. Semakin sedikit bahan organik yang didegradasi oleh mikroorganisme, maka kandungan oksigen dalam air limbah semakin tinggi. Oksigen terlarut dalam air limbah juga semakin banyak karena adanya suplai

oksigen dari hasil fotosintesis tanaman sehingga ketersediaan oksigen terlarut di dalam air menjadi bertambah dan mendukung senyawa organik untuk mereduksi bahan-bahan organik yang mudah terurai sehingga kadar BOD pada limbah cair tempe dapat turun.

Dapat dilihat pada tabel 1 bahwa fitoremediasi dengan tanaman eceng gondok dengan berat 1 kg pada variasi volume air limbah 20, 25, 30 liter penurunan tertinggi terjadi di volume air limbah 20 liter. Jadi pada berat tanaman 1 kg semakin tinggi volume air limbah semakin sedikit penurunan yang akan terjadi pada kadar BOD.

Berdasarkan hasil tabel 1 sesuai dengan Peraturan Gubernur Lampung No. 7 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Pengolahan Kedelai, Standar Baku Mutu kadar BOD yaitu 150 mg/L. Hasil kadar BOD memenuhi syarat baku mutu pada volume air limbah 20 liter.

### COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD atau (*Chemical Oxygen Demand*) adalah total kebutuhan atau jumlah oksigen dalam ppm atau miligram per liter yang dibutuhkan untuk mengurai kandungan organik maupun anorganik dalam air.

Tingginya nilai COD disebabkan adanya degradasi bahan organik maupun anorganik dari limbah yang dihasilkan. Dampak dari tingginya kandungan COD dalam limbah dapat mengakibatkan tidak adanya kehidupan biota air.

Dapat dilihat pada tabel 3 bahwa fitoremediasi dengan tanaman eceng gondok dengan berat 1 kg pada variasi volume air limbah 20,

25, 30 liter penurunan terbesar terjadi di volume air limbah 20 liter. Jadi pada berat tanaman 1 kg semakin tinggi volume air limbah semakin sedikit penurunan yang akan terjadi pada kadar COD.

Berdasarkan hasil tabel 3 sesuai dengan Peraturan Gubernur Lampung No. 7 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah kegiatan Pengolahan Kedelai, Standar Baku Mutu kadar COD yaitu 300 mg/L. Hasil kadar COD disetiap volume air yang diperoleh dalam penelitian ini belum memenuhi syarat baku mutu.

### **TSS (*Total Suspended Solid*)**

TSS (*Total Suspended Solid*) adalah residu dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal atau lebih besar dari ukuran partikel koloid. Bagian yang termasuk TSS adalah lumpur, tanah liat, logam oksida, sulfida, ganggang, bakteri dan jamur. Padatan tersuspensi berkorelasi positif dengan kekeruhan. Semakin tinggi nilai padatan tersuspensi, maka nilai kekeruhan juga semakin tinggi (Tarigan, 2019).

Meningkatnya kadar TSS disebabkan limbah cair Tempe mengandung senyawa-senyawa organik sehingga senyawa tersebut mengendap didasar sungai akan membentuk lumpur yang dapat mengganggu aliran air sungai serta menyebabkan pendangkalan sungai. Penurunan nilai kadar TSS dipengaruhi oleh kemampuan dari tanaman eceng gondok dalam melakukan penyerapan dan tranpirasi.

Dapat diketahui bahwa tanaman eceng gondok akan menyebabkan nilai TSS limbah cair tempe semakin menurun. Hal ini disebabkan karena tanaman eceng gondok mampu mengikat partikel-partikel yang tidak menggumpal dan padatan tersuspensi dari tempe yang hancur pada saat proses menjadi cepat mengendap dan menggumpal.

Dapat dilihat pada tabel 5 bahwa fitoremediasi dengan tanaman eceng gondok dengan berat 1 kg pada variasi volume air limbah 20, 25, 30 liter penurunan terbesar terjadi di volume air limbah 20 liter. Jadi pada berat tanaman 1 kg semakin tinggi volume air limbah semakin sedikit penurunan yang akan terjadi pada kadar TSS.

Berdasarkan hasil tabel 5 sesuai dengan Peraturan Gubernur Lampung No.7 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah kegiatan Pengolahan Kedelai, Standar baku mutu kadar TSS yaitu 100 mg/L. Hasil kadar TSS disetiap volume air yang diperoleh dalam penelitian ini belum memenuhi syarat baku mutu.

### **pH**

pH adalah konsentrasi ion hidrogen yang

merupakan drajat keasaman atau ukuran dari kualitas air maupun air limbah. Kadar yang baik pada air dimana masih memungkinkan kehidupan biologis di dalam air berjalan dengan baik. Air limbah yang memiliki konsentrasi tidak netral akan menyulitkan pada proses biologis, sehingga mengganggu proses penjernihannya. pH yang baik pada air adalah 7. Semakin rendah nilai pH pada air maka akan menyebabkan air tersebut asam (Sugiharto, 1987).

Dapat dilihat pada tabel 7 bahwa fitoremediasi dengan tanaman eceng gondok dengan berat 1 kg pada variasi volume air limbah 20, 25, 30 liter kenaikan terbesar terjadi di volume air limbah 20 liter. Jadi pada berat tanaman 1 kg semakin tinggi volume air limbah semakin sedikit kenaikan yang akan terjadi pada kadar pH.

Berdasarkan hasil tabel 7 sesuai dengan Peraturan Gubernur Lampung No.7 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah kegiatan Pengolahan Kedelai standar baku mutu kadar pH yaitu 6 - 9. Hasil kadar pH disetiap volume air yang diperoleh dalam penelitian ini belum memenuhi syarat baku mutu.

### **KESIMPULAN**

Dari hasil analisis dan pembahasan pada penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan fitoremediasi menggunakan tanaman eceng gondok berat 1kg dalam volume air limbah 20 liter dapat menurunkan kadar BOD 57,13% dan sudah memenuhi standart baku mutu peraturan Gubernur Lampung N0 7 Tahun 2010, COD sebesar 67,74 %, TSS sebesar 80,82%, dan meningkatkan kadar pH sebesar 20,51% tetapi kadar COD, TSS dan pH nya belum memenuhi standart Baku mutu Peraturan Gubernur No 7 Tahun 2010.

### **SARAN**

Saran untuk penelitian selanjutnya diperlukan kajian ulang tentang fitoremediasi serupa untuk mendapatkan grade yang lebih baik dari penelitian ini

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ahmad, H., & Adiningsih, R. (2019). Efektivitas Metode Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Eceng Gondok dan Kangkung Air dalam Menurunkan Kadar BOD dan TSS pada Limbah Cair Industri Tahu. *Jurnal Farmasetis*, 8(2).
- BSN. (2012). *Tempe Persembahan Indonesia untuk Dunia*. 17.
- 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.
- Ethica, S. N. (2020). *Referensi Bioremediasi Limbah Biomedik Cair*. Deepublish.
- Hartanti, P. I., Haji, A. T. S., & Wirosodarmo, R. (2014). Pengaruh kerapatan tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap penurunan logam chromium pada limbah cair penyamakan kulit. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 1(2), 31–37.
- Nila Ardinsyah, S. (2021). *Bahaya Limbah di Sekitar Kita*. Cv. Media Edukasi Kreatif.
- Novita, E., Wahyuningsih, S., Jannah, D. A. N., & Pradana, H. A. (2020). Fitoremediasi Air Limbah Laboratorium Analitik Universitas Jember Dengan Pemanfaatan Eceng Gondok dan Kiambang. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBB)*, 7(1).
- Pakpahan, M. R. R. B., Ruhayat, R., & Hendrawan, D. I. (2021). Karakteristik Air Limbah Industri Tempe (Studi Kasus: Industri Tempe Semanan, Jakarta Barat). *Jurnal Bhuwana*, 164–172.
- Sari, D., & Rahmawati, A. (2020). Analisa Kandungan Limbah Cair Tempe Air Rebusan Dan Air Rendaman Kedelai. *Jurnal Ilmiah Media Husada*, 9(1), 36–41.
- Sugiharto. (1987). *Dasar Dasar Pengelolaan Air Limbah* (1st ed.). Penerbit Universitas Indonesia (UI-press).
- Suharto, B., Wirosodarmo, R., & Sulanda, R. H. (2013). Pengolahan limbah batik tulis dengan fitoremediasi menggunakan tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 3(1), 14–19.
- Tarigan, I. L. (2019). *Dasar-Dasar Kimia Air, Makanan dan Minuman* (A. Widiasari & N. Dyah (eds.); 1st ed.). Media Nusa Creative.