



**ARTIKEL ILMIAH**

**Efektivitas Fitoremediasi Tanaman Teratai (*Nymphaea Sp.*) dan Hidrilla (*Hydrilla Verticillata*) terhadap Penurunan Kadar BOD pada Limbah Cair Pabrik Tahu**

Oleh :

MUTIA ARAFANI MEIRINA

A21216129

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG  
TAHUN AJARAN 2017/2018**

**HALAMAN PENGESAHAN**

Artikel Ilmiah

**Efektivitas Fitoremediasi Tanaman Teratai (*Nymphaea Sp.*) dan Hidrilla (*Hydrilla Verticillata*) terhadap Penurunan Kadar BOD pada Limbah Cair Pabrik Tahu**

Disusun Oleh :

Mutia Arafani Meirina A2A216129

Telah disetujui

Penguji



Dr. Ir. Rahayu Astuti, M.Kes

NIK 28.6.1026.018

Tanggal.....

Pembimbing I



Mifbakhuddin, SKM, M.Kes

NIK 28.6.1026.025

Tanggal.....

Pembimbing II



Dr. Ratih Sari W S, S.Si, M.Kes

NIK 28.6.1026.095

Tanggal.....

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Muhammadiyah Semarang



Mifbakhuddin, SKM, M.Kes

NIK 28.6.1026.025

Tanggal.....

# EFEKTIVITAS FITOREMEDIASI TANAMAN TERATAI (*Nymphaea Sp.*) DAN HIDRILLA (*Hydrilla Verticillata*) TERHADAP PENURUNAN KADAR BOD PADA LIMBAH CAIR PABRIK TAHU

Mutia Arafani,<sup>1</sup> Mifbakhuddin<sup>1</sup> Ratih Sari W<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang

## ABSTRAK

**Latar belakang:** Limbah cair tahu jika tidak diolah dengan baik akan menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan. Fitoremediasi adalah teknik pengolahan limbah dengan menggunakan tumbuhan yang efektif dan mudah diterapkan. Teratai (*Nymphaea Sp.*) dan Hidrilla (*Hydrilla Verticillata*) diketahui dapat menurunkan kadar polutan dengan kemampuan penyerapannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan fitoremediasi berdasarkan jenis tanaman (teratai dan hidrilla) dan lama kontak dalam menurunkan kadar BOD pada limbah cair tahu. **Metode:** Jenis penelitian yang digunakan adalah Eksperimen Murni. Tanaman teratai dan hidrilla dikontakkan dengan air limbah tahu didalam ember plastik dan dilakukan pengamatan selama 3, 6, dan 9 hari kemudian dihitung penurunan kadar BOD. Hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji statistik *Two Way Anova*. **Hasil:** Rata – rata kadar BOD sebelum perlakuan adalah 248,25 mg/l, setelah perlakuan adalah 242,56 mg/l dan rata-rata penurunan sebesar 2,28%. Jenis tanaman tidak berpengaruh terhadap penurunan kadar BOD ( $p\text{-value}=0,284$ ), lama kontak berpengaruh terhadap penurunan kadar BOD ( $p\text{-value}=0,022$ ), tidak ada interaksi antara jenis tanaman dan lama kontak ( $p\text{-value}=0,790$ ). Persentase penurunan kadar BOD tertinggi dengan menggunakan tanaman hidrilla pada lama kontak 9 hari yaitu sebesar 2,9%. **Simpulan:** Ada pengaruh lama kontak terhadap penurunan kadar BOD pada limbah cair tahu tetapi tidak ada pengaruh untuk jenis tanaman terhadap penurunan kadar BOD dan tidak ada interaksi untuk keduanya.

**Kata Kunci:** Teratai, hidrilla, penurunan BOD, limbah tahu

## ABSTRACT

**Background:** Now the tofu industry has spread throughout Indonesia. However, the average still uses simple waste treatment technology. Therefore, we need a cheap, easy to implement, and effective waste treatment, namely phytoremediation. Phytoremediation is a remediation technique using plants. Lotus (*Nymphaea Sp.*) And Hidrilla (*Hydrilla Verticillata*) are known to reduce pollutant levels with their absorption ability. This study aims to determine the ability of phytoremediation based on the type of plant (lotus and hydrilla) and the length of contact in reducing BOD levels in tofu liquid waste. **Method:** The type of research used is Pure Experiment. Lotus plants and hydrillas are contacted with tofu waste water in a plastic bucket and observed for 3, 6, and 9 days then a lab test is conducted to determine the decrease in BOD levels. Observations were analyzed using the *Two Way Anova* statistical test. **Results:** BOD levels before treatment were 248.25 mg / l and after treatment was 242.56 mg / l. The type of plant did not affect the decrease in BOD levels ( $p\text{-value} = 0.284$ ), the duration of contact had an effect on the decrease in BOD levels ( $p\text{-value} = 0.022$ ), there was no interaction between plant types and contact time ( $p\text{-value} = 0.790$ ). The highest percentage of BOD reduction using hydrilla plants at 9 days of contact time is 2.9%. **Conclusion:** There is an influence of the duration of contact on the decrease in BOD levels in tofu wastewater but there is no effect on the type of plant to decrease BOD levels and there is no interaction for both.

**Kata Kunci:** Teratai, hidrilla, decrease of BOD, waste of tofu

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan usaha kecil menengah (UKM) yang semakin besar meningkatkan permasalahan lingkungan yang ada. Semakin besar pertumbuhan industri kecil menengah, maka limbah yang dihasilkan juga akan semakin bertambah<sup>(1)</sup> Industri tahu saat ini telah menjamur di Indonesia. Namun, rata-rata masih menggunakan teknologi pengolahan limbah yang sederhana.<sup>(2)</sup>

Limbah tahu adalah limbah yang dihasilkan dari proses pembuatan tahu. Terdapat 2 jenis limbah tahu, yaitu padat dan cair. Limbah cair pabrik tahu dapat menyebabkan bau busuk jika mengalami perubahan fisika dan kimia. Bau busuk ini akan mengakibatkan penyakit, salah satunya yaitu pernapasan.<sup>(3)</sup> Limbah cair yang mengandung bahan organik yang tinggi, jika langsung dibuang ke badan air tanpa ada pengolahan terlebih dahulu akan menurunkan daya dukung lingkungan.<sup>(4)(5)</sup> Oleh karena itu, pabrik tahu memerlukan suatu pengolahan limbah yang bertujuan untuk mengurangi resiko bahan pencemaran yang ada.

Salah satunya adalah dengan metode fitoremediasi. Fitoremediasi adalah teknik remediasi menggunakan tumbuhan. Teknik ini dinilai oleh beberapa peneliti mempunyai tingkat keefektifan yang tinggi.<sup>(6)</sup> Tanaman air diketahui memiliki kemampuan untuk menetralkan komponen-komponen tertentu di dalam perairan.<sup>(7)</sup> Teratai dan Hidrilla merupakan tanaman air yang bisa digunakan sebagai fitoremediator. Akar tanaman teratai mampu menyerap polutan dengan bantuan mikroba yang tumbuh di akar teratai.<sup>(8)</sup> Tanaman Hidrilla dapat berkembang biak sekalipun dengan persediaan nutrisi esensial yang terbatas seperti karbon, nitrogen, dan fosfor. Dengan demikian penggunaan tanaman teratai dan hidrilla untuk pengolahan air limbah dengan metode fitoremediasi sangat tepat.

Di Kabupaten Ponorogo terdapat pabrik tahu yang berdiri didekat pemukiman penduduk. Dalam satu hari proses produksinya menghasilkan limbah cair yang mencapai lebih dari 4000 L air limbah setiap harinya. Namun, sisa air limbah tersebut tidak diolah terlebih dahulu ketika dibuang ke badan air, sehingga mengakibatkan pencemaran di sekitar lingkungan tersebut. Pabrik tahu tersebut pernah mendapat teguran dari LH Ponorogo dan warga banyak yang mengeluh tentang bau busuk yang dihasilkan dari air limbah pabrik tahu tersebut.

Setelah dilakukan studi pendahuluan didapat jumlah kandungan BOD 480 mg/l. Bila dibandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 15 Tahun 2014 'Tentang

baku mutu air limbah bagi usaha atau kegiatan pengolahan kedelai', angka tersebut telah melewati batas kandungan BOD yang diijinkan yaitu 150 mg/l.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas jenis tanaman (tanaman teratai dan hydrilla) dan lama kontak dalam menurunkan kadar BOD pada limbah cair pabrik tahu.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - Agustus 2018. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Balai Kesehatan Daerah Kabupaten Ponorogo Jl. Dr. Cipto Mangunkusumo No. 67 Ponorogo, Jawa Timur.

Alat dan bahan yang digunakan didalam penelitian ini adalah jerigen, ember plastic, gelas ukur, termometer, kertas lakmus, botol plastik, kertas label, tanaman teratai (*Nymphaea Sp.*), tanaman hydrilla (*Hydrilla Verticillata*), dan aquadest

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Thruue Eksperimen* (eksperimen murni) dan rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Faktorial dengan 8 faktor perlakuan, setiap perlakuan dengan 4 pengulangan.

Dari hasil pengukuran masing masing perlakuan selanjutnya dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan uji *Saphiro-Wilk*, uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*, dan Uji perbedaan menggunakan uji *Two Way Anova*. Untuk mengetahui perbedaan penurunan dari masing-masing menggunakan *Post Hoc Test LSD*.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. HASIL**

#### **1) Suhu dan pH**

Pengukuran suhu dan pH dilakukan pada sekali waktu setiap pengambilan sampel dengan menggunakan thermometer dan pH meter. Hasil pengukuran menunjukkan rata-rata suhu limbah cair tahu adalah 26°C dan rata-rata pH limbah cair tahu adalah 7.

#### **2) Kadar BOD**

Kadar BOD limbah cair tahu sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan tanaman teratai dan hydrilla serta penurunannya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kadar BOD Sebelum dan Sesudah Perlakuan

	Minimum (mg/l)	Maksimum (mg/l)	Rata-rata (mg/l)	Simpangan baku
Sebelum	247	249	248,25	0,842
Sesudah	217	250	242,56	8,908
Penurunan(%)	-40	12,15	2,28	3,509

### 1) Kadar BOD Limbah Cair Tahu Sebelum Perlakuan

Hasil penelitian menunjukkan kadar BOD sebelum perlakuan tertinggi yaitu 249 mg/l dan terendah yaitu 247 mg/l dengan nilai rata – rata kadar BOD sebelum perlakuan sebesar 248,25 mg/l dan simpangan baku 0,842 mg/l. Kadar BOD keduanya masih diatas NAB.

### 2) Kadar BOD Limbah Cair Tahu Setelah Perlakuan

Kadar BOD limbah cair tahu terendah setelah diberi perlakuan sebesar 217 mg/l, kadar BOD limbah cair tahu tertinggi setelah diberi perlakuan sebesar 50 mg/l dengan rata-rata 242,56 mg/l dan simpangan baku sebesar 8,908.

Rata – rata kadar BOD setelah perlakuan pada tanaman teratai sebesar 244,06 mg/l dengan simpangan baku sebesar 6,942 mg/l dan pada tanaman hydrilla sebesar 241,06 mg/l dengan simpangan baku sebesar 10,53 mg/l.

Rata – rata kadar BOD setelah perlakuan pada lama kontak 3 hari sebesar 244,75 mg/l dengan simpangan baku sebesar 5,007 mg/l, lama kontak 6 hari sebesar 242,00 mg/l dengan simpangan baku sebesar 9,739 mg/l, dan lama kontak 9 hari sebesar 235,38 mg/l dengan simpangan baku sebesar 11,426 mg/l.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, tanaman teratai dan hydrilla dapat menurunkan kadar BOD pada limbah cair tahu, namun kadar BOD keduanya masih diatas NAB.

### 3) Persentase Penurunan Kadar BOD Setelah Perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan kadar BOD pada limbah cair tahu setelah perlakuan, dimana persentase penurunan kadar BOD tertinggi sebesar 12,15%% dan terendah sebesar -0,40% dengan rata-rata penurunan sebesar 2,28% dan simpangan baku 3,509%.

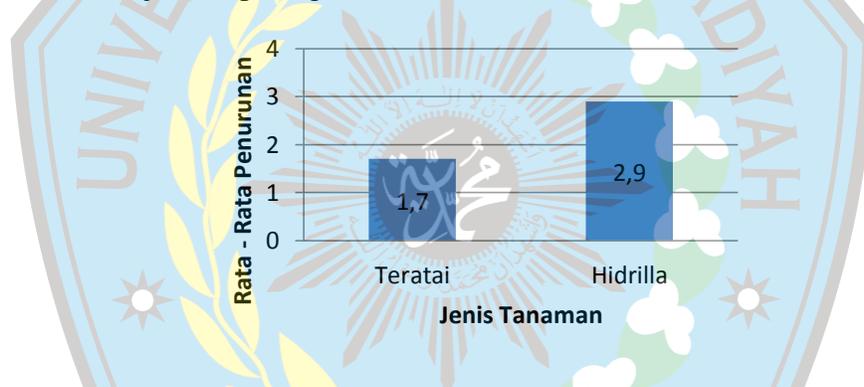
### 3) Pengaruh Jenis Tanaman Terhadap Penurunan Kadar BOD

Hasil penurunan kadar BOD berdasarkan jenis tanaman dapat dilihat pada tabel 2. sebagai berikut.

Tabel 2. Penurunan Kadar BOD Berdasarkan Jenis Tanaman

Jenis Tanaman	n	Minimum (%)	Maksimum (%)	Rata-rata (%)	Simpangan Baku	<i>p value</i>
Teratai	16	-0,4	8,10	1,665	2,675	0,328
Hidrilla	16	0	12,15	2,898	4,180	(>0,05)

Berdasarkan tabel 2, persentase penurunan kadar BOD dengan menggunakan tanaman teratai berkisar antara -0,4% sampai 8,10% dengan rata-rata sebesar 1,7% dan simpangan baku sebesar 2,675. Sedangkan dengan menggunakan tanaman hydrilla, persentase penurunan kadar BOD berkisar antara 0 sampai 12,15% dengan rata-rata sebesar 2,9% dan simpangan baku sebesar 4,180. Berikut persentase penurunan kadar BOD berdasarkan jenis tanaman ditunjukkan pada gambar 1.



. Gambar 1. Persentase Penurunan Kadar BOD Berdasarkan Jenis Tanaman

Hasil uji statistik menunjukkan tidak ada pengaruh jenis tanaman (teratai dan hydrilla) terhadap penurunan kadar BOD pada limbah cair tahu (*p-value*= 0,328 (>0,05)).

### 4) Pengaruh Lama Kontak Terhadap Penurunan Kadar BOD

Hasil penurunan kadar BOD berdasarkan lama kontak dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Penurunan Kadar BOD Berdasarkan Lama Kontak

Lama Kontak	n	Minimum (%)	Maksimum (%)	Rata-rata (%)	Simpangan Baku	<i>p value</i>
3 hari	8	0	6,02	1,40	2.12493	0,016 (<0,05)
6 hari	8	-0,4	11,69	2,52	3.85959	5)
9 hari	8	0	12,15	5,20	4.30170	

Tabel 3. menunjukkan bahwa persentase penurunan kadar BOD dengan lama kontak 3 hari berkisar antara 0 sampai 6,02% dengan rata-rata sebesar 1,4% dan simpangan baku sebesar 2,125. Lama kontak 6 hari berkisar antara -0,4 sampai 11,69% dengan rata-rata sebesar 2,52% dan simpangan baku sebesar 3,860. Lama kontak 9 hari berkisar antara 0 sampai 12,15% dengan rata-rata sebesar 5,20% dan simpangan baku sebesar 4,301. Berikut grafik persentase penurunan kadar BOD berdasarkan lama kontak ditunjukkan dengan gambar 2.



Gambar 2. Persentase Penurunan Kadar BOD Berdasarkan Lama Kontak

Berdasarkan gambar 2, semakin lama waktu kontak tanaman dengan air limbah maka semakin tinggi rata – rata penurunan kadar BODnya. Hasil uji statistik menunjukkan ada pengaruh lama kontak terhadap penurunan kadar BOD limbah cair tahu ( $p\text{-value}=0,016$ ).

Analisis lebih lanjut untuk mengetahui perbedaan penurunan kadar BOD pada lama kontak 3, 6, dan 9 hari dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. *Post Hoc Test LSD* Perbedaan Penurunan Kadar BOD berdasarkan Lama Kontak

Lama Kontak	$p\text{-value}$	Keterangan
3 hari – 6 hari	0,491 ( $>0,05$ )	Tidak ada perbedaan
3 hari – 9 hari	0,025 ( $<0,05$ )	Ada perbedaan
6 hari – 9 hari	0,105 ( $>0,05$ )	Tidak ada perbedaan

Berdasarkan tabel 4.7. disimpulkan tidak ada perbedaan penurunan kadar BOD pada lama kontak 3–6 hari dan 6-9 hari, terbukti dengan  $p\text{-value} >0,05$ , sedangkan pada lama kontak 3-9 hari ada perbedaan terbukti dengan  $p\text{-value} <0,05$ .

## 5) Pengaruh Interaksi Jenis Tanaman dan Lama Kontak terhadap Penurunan Kadar BOD

Hasil penurunan kadar BOD berdasarkan interaksi jenis tanaman dan lama kontak dapat dilihat pada tabel 5. sebagai berikut.

Tabel 5. Penurunan Kadar BOD Berdasarkan Jenis Tanaman dan Lama Kontak

	Lama Kontak	Rata-rata (%)	Simpangan baku	<i>p value</i>
Teratai	0	0,00	4,552	0,790
	3	1,31	1,199	
	6	1,21	1,140	
	9	4,14	4,553	
Hidrilla	0	0,00	4,412	>0,05)
	4	1,51	3,012	
	6	3,83	5,375	
	9	6,26	4,412	

Berdasarkan hasil analisis *Two Way Anova* diketahui bahwa hasil uji pengaruh interaksi antara jenis tanaman dan lama kontak terhadap penurunan kadar BOD diperoleh *p-value*= 0,790 (<0,05), maka disimpulkan tidak ada pengaruh interaksi antara jenis tanaman dan lama kontak terhadap penurunan kadar BOD. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 5.

## B. Pembahasan

### 1. Umur, Masa, Suhu, dan pH

Nilai pH sangat menentukan pertumbuhan dan produksi pada tanaman. <sup>(9)</sup> Air limbah dinetralkan terlebih dahulu menggunakan natrium bikarbonat (soda kue) sehingga didapat nilai pH 7. pH optimum untuk pertumbuhan tanaman air adalah antara 5-8. <sup>(9)</sup>

Suhu berpengaruh terhadap kemampuan penyerapan tanaman. <sup>(10)</sup> Hasil pengukuran menunjukkan suhu air limbah tahu adalah 26°C. Suhu optimum untuk pertumbuhan tanaman air adalah 27-30°C. <sup>(10)</sup>

Masa tanaman diukur dengan menggunakan neraca digital. Masa tanaman meliputi keseluruhan jumlah akar, batang, dan daun. Dalam penelitian ini menggunakan masa tanaman 100g.

Tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah yang berumur 3 bulan. Umur tanaman berpengaruh terhadap konsentrasi polutan yang akan diserap.

### 2. Pengaruh Jenis Tanaman terhadap Penurunan Kadar BOD Limbah Cair Tahu

Mekanisme penurunan kadar BOD oleh tanaman teratai dan hidrilla adalah dengan penyerapan unsur-unsur pencemar yang berada di dalam air oleh akar tanaman. Akar tanaman akan melepaskan oksigen dan membentuk zona rizosfer. Selanjutnya, oksigen tersebut akan mengalir ke akar melalui batang tanaman. Pelepasan oksigen oleh akar

tanaman menyebabkan air disekitar rambut akar memiliki kadar oksigen terlarut yang lebih tinggi, sehingga mikroorganismenya dapat hidup disekitar akar tumbuhan tersebut. Banyaknya mikroorganismenya yang hidup disekitar tanaman, akan membantu menguraikan zat kontaminan dalam air menjadi zat hara yang dapat diserap oleh tanaman.<sup>(11)</sup>

Berdasarkan penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh jenis tanaman (teratai dan hydrilla) terhadap penurunan kadar BOD pada limbah cair tahu. Hal ini disebabkan karena jumlah akar yang dimiliki tanaman teratai dan hydrilla hampir sama, sehingga kemampuan penurunan kadar BOD juga hampir sama dan rata-rata penurunan kadar BOD yang dihasilkan tidak jauh beda.

Meskipun demikian berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa tanaman hydrilla lebih efektif digunakan untuk menurunkan kadar BOD pada limbah cair tahu dibanding tanaman teratai. Tanaman hydrilla mampu menurunkan kadar BOD hingga 12,15%.

### **3. Pengaruh Lama Kontak terhadap Penurunan Kadar BOD Limbah Cair Tahu**

Salah satu faktor yang mempengaruhi penurunan kadar BOD adalah lama kontak. Pada penelitian ini digunakan lama kontak 3, 6, dan 9 hari. Diketahui bahwa lama kontak 9 hari dapat menurunkan kadar BOD paling tinggi yaitu dengan persentase penurunan 12,15%. Oleh karena itu, lama kontak yang paling efektif untuk menurunkan kadar BOD pada penelitian ini adalah pada hari ke 9. Nilai BOD yang turun mengindikasikan bahwa kadar senyawa organik dalam limbah cair tahu semakin lama semakin kecil.<sup>(12)</sup>

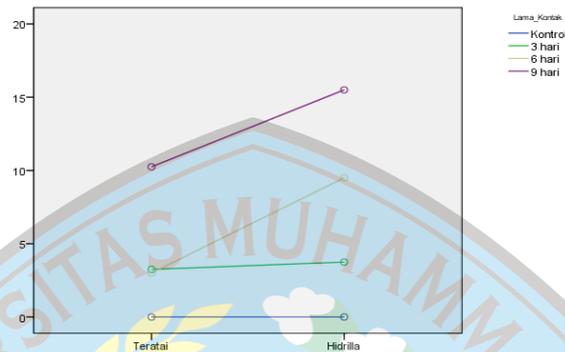
Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya, yaitu penelitian pada limbah cair laundry di Yogyakarta, menggunakan tanaman teratai untuk menurunkan kadar BOD dengan lama kontak 0, 7, dan 30 hari diperoleh hasil bahwa lama kontak paling efektif yaitu pada hari ke 30 (hari terakhir).<sup>(13)</sup> Selain itu penelitian pada limbah cair pabrik tahu di Bandung, menggunakan tanaman hydrilla dengan lama kontak 2, 4, dan 6 hari diperoleh hasil bahwa lama kontak paling efektif yaitu pada hari ke 6 (hari terakhir).<sup>(9)</sup>

### **4. Pengaruh Interaksi Variasi Jenis Tanaman (Teratai dan Hydrilla) dan Lama Kontak terhadap Penurunan Kadar BOD**

Hasil uji *Two Way Anova* untuk interaksi jenis tanaman (Teratai dan Hydrilla) dan lama kontak terhadap penurunan kadar BOD limbah cair tahu menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara jenis tanaman dan lama kontak terhadap penurunan kadar BOD. Hal ini disebabkan karena fase jenuh yang dialami oleh tanaman. Fase jenuh terjadi setelah

jaringan akar tidak mampu lagi menampung akumulasi polutan yang akan diserap oleh tanaman. Hal ini mengakibatkan penyerapan terhambat dan kemampuan tanaman dalam menyerap polutan juga menurun.

Interaksi antara jenis tanaman dan lama kontak terhadap penurunan kadar BOD dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh Jenis Tanaman dan Lama Kontak terhadap Penurunan Kadar BOD Limbah Cair Tahu

Pada saat dikontakkan dengan air limbah secara langsung pada hari ke 0, tanaman masih terlihat segar dan normal. Namun setelah beberapa hari, pada bagian tepi daun tanaman teratai mulai mengering diikuti dengan tangkainya. Sedangkan untuk tanaman hidrilla, pada hari ke 3 tanaman mulai berubah warna kekuningan disertai beberapa daun mulai berguguran terlepas dari tangkai tanaman. Hal tersebut diduga dikarenakan bulu akar tanaman hidrilla sudah tidak dapat menampung lebih banyak nutrient yang melekat pada akar tanaman sebelum diuraikan oleh mikroorganisme, sehingga daun mudah terlepas dari tangkai.

## KESIMPULAN

1. Rata – rata kadar BOD sebelum perlakuan sebesar 248,25 mg/l, setelah perlakuan sebesar 242,56 mg/l dengan rata-rata penurunan sebesar 2,28%.
2. Tidak ada pengaruh jenis tanaman terhadap penurunan kadar BOD pada limbah cair tahu. ( $p\text{-value}=0,284$ )
3. Ada pengaruh lama kontak terhadap penurunan kadar BOD pada limbah cair tahu dengan lama kontak yang efektif adalah pada hari ke 9. ( $p\text{-value}=0,022$ )

4. Tidak ada pengaruh interaksi antara jenis tanaman (teratai dan hydrilla) dan lama kontak terhadap penurunan kadar BOD. (*p-value*=0,790)

## DAFTAR PUSTAKA

1. Pongtuluran Y. Manajemen Sumber Daya Alam dan Lingkungan. Yogyakarta: Penerbit ANDI; 2015.
2. Arief LM. Pengolahan Limbah Industri: Dasar-Dasar Pengetahuan dan Aplikasi di Tempat Kerja. Yogyakarta: Penerbit ANDI; 2016.
3. Marhadi. Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Industri Tahu di Kecamatan Dendang Kabupaten Tanjung Jabung Timur. *J Ilm Univ Batanghari*. 2016;16(1):59–67.
4. Effendi H. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. 2012.
5. Alia D, Dwi R. Pengolahan Limbah Cair Tahu Menggunakan Membran Nanofiltrasi Silika Aliran Cross Flow untuk Menurunkan Kadar Nitrat dan Amonium. *J Tek POMITS*. 2013;2(2):87–90.
6. Lasat MM. Phytoextraction of metals from contaminated soil: A review of plant/soil/metal interaction and assessment of pertinent agronomic issues. *J Hazard Subst Res*. 2000;2(1980):5–25.
7. Yusuf G. Bioremediasi Limbah Rumah Tangga dengan Sistem Simulasi Tanaman Air. *J Bumi Lestari*. 2008;8(2):136–44.
8. Parwaningtyas E, Sumiyati S, Sutrisno E. Efisiensi Teknologi Fito-Biofilm Dalam Penurunan Kadar Nitrogen Dan Fosfat Pada Limbah Domestik Dengan Agen Fitotreatment Teratai (*nymphaea*, sp) Dan Media Biofolter Bio-Ball. *J Tek Lingkung*. 2013;
9. Sukandar D, Ruhmawati T. Penurunan Kadar Total Suspended Solid ( TSS ) Air Limbah Tahu dengan Metode Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Hydrilla Verticillata. 2014;1–35.
10. Effendi H. Telaah Kualitas Air, Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Peraira. Yogyakarta: Kanisius; 2012.
11. Khatuddin M. Melestarikan Sumber Daya Air Dengan Teknologi Rawa Buatan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2010.
12. Regina Tutik Padmaningrum, Tien Aminatun Y. Pengaruh Biomasa Melati Air ( *Echinodorus paleaefolius* ) DAN Teratai ( *Nyphaea firecrest* ) Terhadap Kadar Fosfat. FMIPA Univ Negeri Yogyakarta. 2014;
13. Zaman B, Sutrisno E. Kemampuan Penyerapan Eceneg Gondok Terhadap Amoniak Dalam Limbah Rumah Sakit Berdasarkan Umur Dan Lama Kontak. *Presipitasi*. 2006;1:49–54.