

**EFEKTIVITAS KOMBINASI TANAMAN KIAMBANG (*Salvinia molesta*) DAN  
KAYU APU (*Pistia stratiotes*) DALAM MENURUNKAN KADAR BOD (*Biochemical  
Oxygen Demand*) PADA LIMBAH TAHU**

**Ikhwa Sandika Nabila<sup>1</sup>, Paulina Paulina<sup>1✉</sup>, Taufik Anwar<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Pontianak

*e-mail* : paulina@poltekkes-pontianak.ac.id

**ABSTRACT**

*The improper disposal of tofu industry wastewater contributes to serious environmental pollution due to its high organic content. This study aims to assess the effectiveness of a phytoremediation system using a combination of water lettuce (*Pistia stratiotes*) and kariba weed (*Salvinia molesta*) in reducing biochemical oxygen demand (BOD) levels in tofu wastewater. A quasi-experimental approach was applied using a One Group Pretest-Posttest Design. The experiment involved five different plant biomass variations (100 g, 200 g, 300 g, 400 g, and 500 g) with a balanced 50:50 ratio. The phytoremediation process lasted for five days, during which BOD levels were monitored. The initial BOD concentration was recorded at 1,763 mg/L. After treatment, the BOD levels were reduced to 665 mg/L, 518 mg/L, 360 mg/L, 235 mg/L, and 122 mg/L, respectively. The conclusion in this study, there were differences observed in each variation of the combination weight of kariba weed (*Salvinia molesta*) and water lettuce (*Pistia stratiotes*) plants concerning the reduction of BOD levels in tofu waste with a contact time of 5 days. Can be used as alternative media in reducing BOD levels in tofu waste that is easily accessible and simple to apply.*

*Keywords: BOD, Tofu Waste, Kariba Weed, Water Lettuce*

**ABSTRAK**

Pembuangan limbah cair industri tahu tanpa pengolahan yang memadai dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang serius akibat tingginya kandungan organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas sistem fitoremediasi menggunakan kombinasi tanaman kayu apu (*Pistia stratiotes*) dan kiambang (*Salvinia molesta*) dalam menurunkan kadar *biochemical oxygen demand* (BOD) pada limbah tahu. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu dengan desain *One Group Pretest-Posttest*. Variasi biomassa tanaman yang digunakan adalah 100 g, 200 g, 300 g, 400 g, dan 500 g dengan perbandingan 50:50. Fitoremediasi dilakukan selama lima hari dengan pemantauan kadar BOD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar BOD awal sebesar 1.763 mg/L mengalami penurunan berturut-turut menjadi 665 mg/L, 518 mg/L, 360 mg/L, 235 mg/L, dan 122 mg/L. Kesimpulan dari hasil penelitian bahwa terdapat perbedaan pada tiap variasi berat kombinasi tanaman kiambang (*Salvinia molesta*) dan kayu apu (*Pistia stratiotes*) terhadap penurunan kadar BOD pada limbah tahu dengan waktu kontak selama 5 hari. Dapat dijadikan sebagai media alternatif dalam menurunkan kadar BOD pada limbah tahu yang mudah ditemukan dan sederhana dalam penerapannya.

**Kata Kunci:** BOD, Limbah Tahu, Kiambang, Kayu Apu

**Pendahuluan**

Salah satu jenis makanan tradisional yang sangat diminati oleh penduduk Indonesia adalah tahu. Hal ini disebabkan oleh kandungan gizi yang menguntungkan di dalam tahu dan

metode pembuatannya yang relatif hemat biaya dan sederhana. Industri tahu di Indonesia umumnya dijalankan oleh usaha kecil dengan sumber daya terbatas. Akibatnya, hampir semua

industri tahu tidak memiliki sarana untuk mengolah limbah, sehingga limbah cair dari produksi tahu seringkali langsung dibuang ke saluran air seperti selokan, sungai, atau perairan tanpa perlakuan pengolahan limbah. Dampak dari tindakan ini adalah penurunan tingkat oksigen dalam air, yang berpotensi mengganggu keselarasan ekosistem air (Subekti, 2011).

Pembuangan limbah cair dari industri tahu tanpa dilakukan pengolahan lanjutan akan menghadirkan isu lingkungan yang serius. Beberapa faktor yang memengaruhi kualitas air sebagai akibat dari limbah tahu meliputi peningkatan kekeruhan air, perkembangan bakteri berbahaya, akumulasi zat organik yang signifikan, dan timbulnya aroma tidak sedap akibat dekomposisi bahan organik secara anaerobik (Savika, 2022). Kandungan organik dalam limbah cair tahu salah satunya adalah BOD (*Biochemical Oxygen Demand*).

BOD merupakan sejumlah oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk melakukan oksidasi bahan-bahan organik. Tingkat BOD yang tinggi berpotensi mengurangi tingkat DO (*Dissolved Oxygen*) di dalam air, hal tersebut dapat mengakibatkan kelumpuhan hayati bagi ikan dan mikroorganisme yang ada dalam ekosistem air, bahkan sampai menyebabkan kematian (Rahmawati et al., 2016).

BOD merupakan sejumlah oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk melakukan oksidasi bahan-bahan organik. Tingkat BOD yang tinggi berpotensi mengurangi tingkat DO (*Dissolved Oxygen*) di dalam air, hal tersebut dapat mengakibatkan kelumpuhan hayati bagi ikan dan mikroorganisme yang ada dalam ekosistem air, bahkan sampai menyebabkan kematian (Rahmawati et al., 2016).

Hasil uji pendahuluan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa limbah cair yang dihasilkan oleh Industri Tahu Singkawang Asang, yang berlokasi di Jalan Parit Pangeran Gang Kurnia, melebihi batas kualitas yang telah diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014. Standar kualitas BOD yang dianggap aman untuk pembuangan ke lingkungan adalah sebanyak 150 mg/L. Namun, konsentrasi BOD dalam limbah cair dari Industri Tahu Singkawang Asang mencapai 1.814 mg/L, melebihi secara signifikan batas standar yang telah ditetapkan.

Dari hasil uji pendahuluan, ditemukan bahwa tingkat BOD yang melebihi standar

kualitas yang telah ditetapkan disebabkan oleh kurangnya upaya dalam pengolahan limbah dari industri tahu sebelum dibuang ke lingkungan.

Salah satu langkah sederhana yang bisa diambil adalah melaksanakan pengolahan limbah secara biologi melalui pemanfaatan tanaman air. Teknologi ini, yang menggunakan tumbuhan air sebagai alat untuk mengurangi komponen berbahaya dalam limbah cair, dikenal dengan sebutan fitoremediasi.

Fitoremediasi adalah sebuah metode inovatif dalam bidang pengelolaan pencemaran lingkungan yang menggunakan tanaman sebagai alat untuk membersihkan zat-zat berbahaya yang ada dalam tanah dan air. Teknik ini menjadi penting karena tidak hanya efektif dalam mengurangi tingkat pencemaran, tetapi juga lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan metode pengolahan limbah konvensional yang sering melibatkan bahan kimia berbahaya. Dengan memanfaatkan tanaman sebagai alat pembersih alami, fitoremediasi merupakan solusi yang menjanjikan dalam upaya menjaga keberlanjutan lingkungan (Nurfritriana, 2019).

Pemanfaatan tanaman pada fitoremediasi menggunakan berbagai jenis tanaman air, seperti kayu apu (*Pistia stratiotes*), melati air, bintang air, akar wangi, kiambang (*Salvinia molesta*), dan sebagainya. Dalam proses fitoremediasi, tanaman-tanaman ini akan menggunakan zat kimia dalam limbah sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhannya (Padmaningrum et al., 2014). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rossiana et al., (2007), tanaman memiliki peran yang signifikan dalam proses remediasi polutan organik. Dalam penelitian tersebut, diidentifikasi tiga metode utama yang digunakan oleh tanaman dalam mengatasi polutan organik. Pertama, tanaman mampu menyerap zat kontaminan langsung melalui akarnya. Kemampuan ini memungkinkan tanaman untuk menarik dan mengakumulasi polutan organik dari lingkungan sekitarnya. Kedua, tanaman juga memiliki kemampuan untuk mengakumulasi produk metabolisme yang tidak beracun dalam sel-sel tanaman.

## Metode

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu, yang juga dikenal sebagai metode *quasi experimental*. Penggunaan desain quasi eksperimental dipilih karena sulitnya mendapatkan kelompok kontrol yang dapat digunakan (Ahyan et al., 2020). Penelitian ini akan mengadopsi desain

penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*. Langkah awal penelitian akan melibatkan pretest sebelum pemberian perlakuan.

Penelitian ini dilakukan di Jl. Purnama Gg. Purnama Baru No. 36, kemudian sampel akan diperiksa di laboratorium. Penelitian ini dilaksanakan pada Februari – Juni 2023.

Populasi yang menjadi fokus adalah air limbah yang berasal dari industri tahu "Asang" yang berlokasi di Jalan Parit Pangeran Gg. Kurnia. Berdasarkan perhitungan rumus Federer menggunakan 5 perlakuan maka hasil r (pengulangan) adalah 5 kali pengulangan dengan masing-masing 1 kontrol di setiap pengulangan. Maka, sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 30 sampel.

Pengumpulan data primer adalah dengan melakukan observasi dan uji kandungan BOD pada limbah cair industri tahu "Asang" yang beralamat di Jl. Parit Pangeran Gg. Kurnia, Siantan Hulu, Pontianak Utara. data yang

diperoleh secara tidak langsung. Sedangkan sumber data sekunder berasal dari sumber-sumber penelitian yang sudah ada. Data sekunder diperoleh dari artikel, jurnal penelitian, skripsi, dan buku bacaan lainnya sebagai penunjang dalam penelitian ini.

Instrumen pengumpulan data penelitian ini mencakup tiga metode utama, yaitu proses aklimatisasi tanaman kiambang dan kayu apu, tahap perlakuan fitoremediasi, dan pengambilan sampel dan pengiriman sampel perlakuan.

Teknik analisis yang digunakan penelitian ini adalah analisis uji beda (Uji One Way Anova) untuk mengetahui efektivitas variasi kombinasi tanaman kiambang dan kayu apu, sehingga didapatkan dosis optimum dari kombinasi tanaman kiambang dan kayu apu dalam menurunkan kadar BOD pada limbah cair tahu.

## Hasil Dan Pembahasan

**Tabel 1.** Mengukur efektivitas penurunan kadar BOD pada limbah tahu dengan perlakuan berat kombinasi tanaman kiambang dan kayu apu

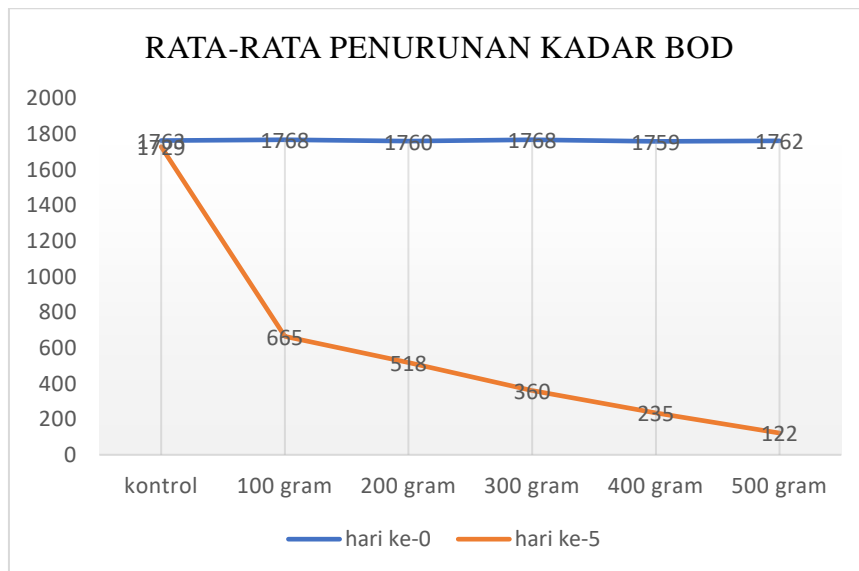
		Satuan BOD (mg/l)									
		Setelah Perlakuan di Hari ke-5									
Pengulangan	0 Gram (Kontrol)	Berat 100 gram		Berat 200 gram		Berat 300 gram		Berat 400 gram		Berat 500 gram	
		100 gram	(%)	200 gram	(%)	300 gram	(%)	400 gram	(%)	500 gram	(%)
P1	1.739	628	64	521	70	348	80	294	83	163	91
P2	1.753	680	61	475	73	329	81	281	84	114	94
P3	1.736	686	61	529	70	421	76	237	87	112	94
P4	1.711	672	62	554	69	348	80	189	89	114	94
P5	1.705	657	63	512	70	353	80	175	90	108	94
Rata-Rata	1.729	665	62	518	70	360	79	235	87	122	93

Sumber : Data Primer, 2023

Berdasarkan tabel 1 diketahui rata-rata kadar BOD sebelum difitoremediasi dengan kombinasi tanaman kiambang dan kayu apu sebesar 1.763 mg/l, dan rata-rata kadar BOD setelah dilakukan fitoremediasi dengan kombinasi tanaman kiambang dan kayu apu 100 gram sebesar 665 mg/l, 200 gram sebesar 518 mg/l, 300 gram sebesar 360 mg/l, 400 gram sebesar 235 mg/l, dan 500 gram sebesar 122 mg/l. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI Nomor 5 Tahun 2014 mengenai baku mutu air limbah, bahwa batas maksimum kadar BOD pada limbah tahu sebesar 150 mg/l.

Hal ini menunjukkan bahwa penurunan kadar BOD setelah difitoremediasi yang mencapai di bawah batas kadar sesuai dengan Permen LH Nomor 5 Tahun 2014 yaitu dengan

kombinasi tanaman kiambang dan kayu apu seberat 500 gram yang mampu menurunkan hingga 122 mg/l yang artinya angka tersebut dibawah baku mutu yang telah ditetapkan. Penurunan tersebut dapat terjadi akibat aktivitas biodegradasi oleh mikroba yang berada pada akar karena kiambang dan kayu apu memiliki sifat absorpsi yang tinggi. Penurunan kadar BOD tergantung pada kemampuan tumbuhan dalam menstimulasi aktivitas biodegradasi oleh mikroba yang berada pada akar tanaman. Tanaman kayu apu dan kiambang memiliki potensi dalam menurunkan kadar pencemaran pada air limbah dengan kadar organik tinggi yang diantaranya adalah BOD dan juga termasuk salah satu tanaman hiperakumulator (Fachrurrozi, 2010).



**Gambar 1.** Grafik penurunan kadar besi (Fe)

Berdasarkan grafik tersebut diketahui bahwa pengukuran kadar BOD dilakukan sebelum dan juga sesudah fitoremediasi menggunakan kombinasi tanaman kiambang dan kayu apu yang didiamkan selama 5 hari. Hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa tanaman kiambang dan kayu apu mampu menurunkan kadar BOD pada limbah tahu, hal ini karena kiambang dan kayu apu merupakan tanaman remediator yang sangat baik dalam meremediasi limbah organik maupun anorganik karena memiliki sifat hiperakumulator yang tinggi dan pertumbuhan yang sangat cepat (Fitriana, 2018). Kiambang memiliki diameter daun yang relatif kecil tetapi memiliki perakaran yang lebat dan panjang, sehingga dapat menyerap logam berat namun tidak menghalangi penetrasi cahaya ke dalam perairan (Yuliani *et al.*, 2013). Pada penelitian Hibatullah (2019) tanaman kiambang mampu menurunkan kandungan amoniak, BOD, COD yang ada didalam limbah domestik. Kayu apu (*Pistia stratiotes*) memiliki karakteristik unik yang membuatnya bermanfaat dalam menjernihkan air, baik untuk keperluan industri maupun keperluan sehari-hari. Salah satu ciri khas kayu apu adalah adanya rambut-rambut akar yang membentuk struktur seperti keranjang di bawah permukaan air. Struktur ini meningkatkan daya apung tanaman ini, sehingga kayu apu mampu mengapung di permukaan air (Fitriana, 2018).

Tanaman kayu apu (*Pistia stratiotes*) memiliki kemampuan yang signifikan dalam mengurangi unsur nitrogen (N) dan fosfor (P) dalam air. Menurut Pusat Litbang PU Sumberdaya Air, kayu apu mampu mengurangi konsentrasi unsur nitrogen (N) dalam air

sebesar 25% per minggu. Sebagai contoh, jika kadar awal nitrogen dalam air adalah 0,847 mg/l, maka dalam satu minggu, tanaman kayu apu akan menyerap sekitar 25% dari jumlah tersebut, mengurangi konsentrasi nitrogen dalam air. Selain itu, kayu apu juga mampu mengurangi unsur fosfor (P) dalam air sebesar 12% per minggu. Dengan konsentrasi awal fosfor dalam air sekitar 0,493 mg/l, tanaman kayu apu akan menyerap sekitar 12% dari jumlah tersebut dalam satu minggu, mengurangi konsentrasi fosfor dalam air. (Sasono & Asmara, 2013). Pada penelitian Nurfitriani (2019) yang dilakukan tanaman kayu apu dapat menyerap dan menurunkan kandungan logam berat timbal (Pb) pada air.

Pada proses fitoremediasi kondisi pH air limbah harus tetap stabil agar tanaman dapat hidup dalam lingkungan air limbah. Menurut Permen LH RI No 5 Tahun 2014, pH pada air limbah berkisar 6-8. Pada saat proses penelitian dilakukan pengukuran pH pada air limbah tahu sebelum dilakukan proses fitoremediasi, pH awal air limbah tahu 5 yang mana belum sesuai dengan standar yang ditetapkan Permen LH Nomor 5 tahun 2014. Untuk menaikkan pH diberi soda ash dengan dosis sebanyak 47 gram untuk 150 liter air limbah tahu (Setia, 2015). Setelah diberi soda ash pH air limbah naik hingga di angka 7 dan air limbah tahu dapat diberi perlakuan proses fitoremediasi.

Adapun perlu diamati kondisi fisik tanaman kiambang dan kayu apu dalam berbagai variasi berat semua mengalami perubahan warna pada beberapa daun yang sudah mulai kekuningan, walaupun demikian tanaman kiambang dan kayu apu masih meregenerasi daun-daun baru yang berwarna

hijau. Perubahan fisik pada tanaman kayu apu (*Pistia stratiotes*) yang terlihat dalam penelitian yang dilakukan Nurfitriana (2019) dalam menurunkan timbal (Pb) Perubahan fisik pada tanaman kayu apu (*Pistia stratiotes*) yang terlihat dalam penelitian ini menunjukkan respons tanaman terhadap paparan timbal (Pb) dalam air limbah. Salah satu perubahan yang teramati adalah perubahan warna daun tanaman menjadi kekuningan, diikuti dengan kondisi daun yang mengering dan pada akhirnya mati. Perubahan ini adalah respons pertahanan tanaman terhadap adanya logam berat seperti timbal yang dapat beracun bagi tanaman. Tumbuhnya tunas baru pada tanaman seperti penelitian yang dilakukan Hibatullah (2019) Tumbuhnya tunas baru pada tanaman kayu apu (*Pistia stratiotes*) yang diamati dalam penelitian merupakan suatu respons alami yang disebut reproduksi vegetatif. Reproduksi vegetatif adalah cara tanaman untuk memperbanyak diri tanpa melalui pembentukan biji atau bunga. Dalam kasus ini, tunas baru muncul karena tanaman mengalami stres atau paparan terhadap lingkungan yang mungkin mengandung bahan pencemar seperti timbal (Pb) dalam air limbah. Proses reproduksi vegetatif pada tanaman kayu apu terjadi ketika tanaman menghasilkan tunas baru dari batang yang rapuh atau daun-daun yang telah mati. Ketika batang atau daun tersebut pecah atau rusak, tanaman dapat mengembangkan tunas baru untuk memperbanyak diri.

Nilai BOD menunjukkan banyaknya jumlah oksigen terlarut yang digunakan mikroba untuk mengurai bahan organik lain yang berada pada air limbah. Penurunan rata-rata kadar BOD pada limbah tahu setelah difitoremiasi menggunakan kombinasi tanaman kiambang dan kayu apu pada berat 100 gram sebesar 665 mg/l yang artinya mampu menurunkan kadar BOD hingga 1.103 mg/l dengan persentase penurunan 62%, pada berat 200 gram sebesar 518 mg/l yang artinya mampu menurunkan kadar BOD hingga 1.241 mg/l dengan persentase penurunan 70%, pada berat 300 gram sebesar 360 mg/l yang artinya mampu menurunkan kadar BOD hingga 1.408 mg/l dengan persentase penurunan 79%, pada berat 400 gram sebesar 235 mg/l yang artinya mampu menurunkan kadar BOD hingga 1.524 mg/l dengan persentase penurunan 87%, pada berat 500 gram sebesar 122 mg/l yang artinya mampu menurunkan kadar BOD hingga 1.640 mg/l dengan persentase penurunan 93%.

Dari semua variasi berat kombinasi tanaman kiambang dan kayu apu tersebut

mampu menurunkan kadar BOD, penurunan kadar BOD dengan persentase terbesar yaitu 93% pada berat kombinasi 500 gram. Diantara variasi kombinasi tanaman kiambang dan kayu apu hanya variasi berat 500 gram yang mampu menurunkan kadar BOD dibawah ambang batas yang ditetapkan Permen LH Nomor 5 Tahun 2014 yaitu sebesar 150 mg/l sedangkan penurunan kadar BOD pada berat 500 gram sebesar 122 mg/l yang artinya kombinasi berat 500 gram paling efektif dalam menurunkan kadar BOD pada limbah tahu.

Penurunan kadar BOD ini disebabkan oleh menurunnya kandungan organik dalam air limbah, penurunan ini juga disebabkan karena tanaman kiambang dan kayu apu mensuplai oksigen ke dalam limbah dan menyerap hasil dekomposisi bahan organik. Kehadiran tanaman kiambang dan kayu apu pada limbah cair memainkan peran penting dalam pengurangan kadar BOD. Tanaman-tanaman ini, seperti kiambang dan kayu apu, memiliki kemampuan untuk menyerap zat organik yang terlarut dalam air limbah. Semakin banyak tanaman yang ada di dalam air limbah, semakin banyak pula bahan organik yang mereka serap. Dengan penyerapan zat organik oleh tanaman, jumlah bahan organik yang harus diurai oleh mikroorganisme dalam air limbah menjadi lebih sedikit. Dampak positifnya adalah semakin sedikit bahan organik yang harus diuraikan oleh mikroba dalam air limbah, yang berarti kandungan oksigen dalam air limbah dapat tetap tinggi. Hal ini disebabkan oleh adanya suplai oksigen dari hasil fotosintesis tanaman tersebut (Maryana, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati (2016), Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem fitoremiasi yang diterapkan dengan tingkat luas penutupan kiambang sebesar 75% selama 3 hari masa penelitian berhasil mencapai penyisihan *Biological Oxygen Demand* (BOD) sebesar 86,35%. Sistem ini beroperasi secara kontinu, yang berarti air limbah mengalir secara terus-menerus dari bak influen ke bak inti. Keberhasilan sistem kontinu dalam mengurangi BOD dapat dijelaskan oleh peran tanaman kiambang dan mikroorganisme yang bekerja secara sinergis. Pada penelitian Hibatullah (2019) penyisihan BOD menggunakan kiambang paling banyak terjadi pada hari ke-4 sampai ke-8 dengan persentase sebesar 50,16%. Penelitian yang dilakukan oleh Fachruruzi (2010) yang menurunkan kadar BOD menggunakan kayu apu, hasil menunjukkan bahwa persentase penurunan kadar BOD tertinggi terjadi pada perlakuan dengan berat

kayu apu sebanyak 200 gram, dengan jumlah penurunan mencapai 2.966,67 mg/l atau sekitar 92,70%. Penurunan signifikan ini dapat dijelaskan oleh beberapa faktor yaitu penurunan kadar BOD terkait dengan kemampuan tanaman kayu apu dalam menyerap bahan organik dari air limbah. Kayu apu memiliki akar yang berfungsi sebagai penyerap bahan organik yang ada dalam air. Seiring dengan pertumbuhan tanaman kayu apu, penyerapan bahan organik juga meningkat, yang pada gilirannya mengurangi kandungan bahan organik dalam air limbah. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh peneliti, penurunan kadar BOD paling efektif pada hari ke-5 dengan menggunakan kombinasi tanaman kiambang dan kayu apu seberat 500 gram persentase penurunan hingga 93%.

Pada hasil uji t-test pada tabel 5.11 menunjukkan adanya perbedaan kadar BOD yang signifikan sebelum dan sesudah fitoremediasi dengan variasi berat kombinasi tanaman kiambang dan kayu apu nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Tiap kelompok variasi juga terdapat perbedaan pada nilai t, semakin berat variasi kombinasi tanaman maka nilai t semakin kecil, pada berat 100 gram nilai  $t = 16.682$  berat 200 gram nilai  $t = 14.507$  berat 300 gram nilai  $t = 13.433$  pada berat 400 gram nilai  $t = 13.083$  pada berat 500 gram nilai  $t = 13.702$ . Sehingga dari nilai tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai p-value  $0,000 < 0,05$  yang berarti  $H_0$  dapat diterima bahwa terdapat perbedaan kadar kandungan BOD pada limbah tahu sebelum dan sesudah proses fitoremediasi menggunakan kombinasi tanaman kiambang dan kayu apu.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan pada tiap varian kombinasi berat tanaman kiambang (*Salvinia molesta*) dan kayu apu (*Pistia stratiotes*) terhadap penurunan kadar BOD pada limbah tahu dengan waktu kontak selama lima hari. Kemampuan fitoremediasi menggunakan tanaman kiambang (*Salvinia molesta*) dan kayu apu (*Pistia stratiotes*) variasi berat yang efektif dalam menurunkan kadar BOD pada limbah tahu yaitu dengan berat optimum sebesar 500 gram yaitu 93% dengan rata-rata penurunan 1.640 mg/l.

## DAFTAR PUSTAKA

Ahyar, H., Maret, U. S., Andriani, H., Sukmana, D. J., Mada, U. G., Hardani, S.Pd., M. S., Nur Hikmatul Auliya, G. C. B.,

- Helmina Andriani, M. S., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., & Istiqomah, R. R. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif* (Issue March).
- Fachrurrozi, M. (2010). Pengaruh Variasi Biomassa *Pistia stratiotes* L. Terhadap Penurunan Kadar BOD, COD dan TSS Limbah Cair Tahu. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Journal of Public Health)*, 4(1), 1–75.
- Fitriana, A. N. (2018). *Efektifitas Penggunaan Jenis Tanaman Kayu Apu (Pistia stratiotes), Melati Air (Echinodorus palaefolius) dan Lama Waktu Kontak Terhadap Kadar Fosfat pada Limbah Cair Laundry*.
- Hibatullah, H. F. (2019). Fitoremediasi Limbah Domestik (Grey Water) Menggunakan Tanaman Kiambang (*Salvinia Molesta*) Dengan Sistem Batch. *NASPA Journal*, 42(4), 1.
- Maryana. (2020). *Fitoremediasi Menggunakan Variasi Kombinasi Tanaman Kiambang (Salvinia molesta m) Dan Tanaman Kayu Apu (Pistia Stratiotes L) Dalam Menurunkan Besi (Fe) Dengan Sistem Batch*.
- Nurfitriana, F. (2019). *Fitoremediasi air tercemar timbal (pb) menggunakan tanaman apu-apu*.
- Padmaningrum, R. T., Aminatun, T., & Yuliati. (2014). Pengaruh Biomasa Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) Dan Teratai (*Nyphaea firecrest*) Terhadap Kadar Fosfat. *Jurnal Penelitian Saintek*, 19(2), 64–74.
- Rahmawati, A., Zaman, B., & Purwono. (2016). Kemampuan Tanaman Kiambang (*Salvinia molesta*) dalam menyisihkan BOD dan Fosfat pada Limbah Domestik (Grey Water) dengan Sistem Fitoremediasi Secara Kontinyu. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 4(1), 88–100.
- Rossiana, D. N., M.S, D. T. S., & Ph.D, P. Y. D. (2007). *Fitoremediasi Limbah Cair dengan Eceng Gondok (Eichhornia crassipes (Mart) Solms) dan Limbah Padat Industri Minyak Bumi dengan Sengon (Paraserianthes falcataria L. Nielsen)*.
- Sasono, E., & Asmara, P. (2013). Penurunan Kadar Bod Dan Cod Air Limbah Upt Puskesmas Janti Kota Malang Dengan Metode Constructed Wetland. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 11(1), 60–70. <https://doi.org/10.36456/waktu.v11i1.8>

- 69.
- Savika, T. (2022). Variasi Kombinasi Tanaman Kayu Apu (*Pistia Stratiotes* L) dan Kiambang (*Salvinia molesta*) Sebagai Agen Fitoremediasi dalam Pengolahan Limbah Cair Tahu. 8.5.2017, 7787, 2003–2005.
- Setia, E. (2015). *Efektifitas Tanaman Kiapu dalam Menurunkan Konsentrasi BOD dan COD pada Limbah Cair Industri Tahu.pdf*.
- Subekti, S. (2011). Pengolahan limbah cair tahu menjadi biogas. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 61–66. <https://ejournal.bappeda.jatengprov.go.id/index.php/jurnaljateng/article/download/236/176>.
- Yuliani, D. E., Sitorus, S., & Wirawan, T. (2013). Analisis kemampuan kiambang (*Salvinia molesta*) untuk menurunkan konsentrasi ion logam Cu (II) pada media tumbuh air. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 10(2), 68–73. <http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/JKM/article/view/33/39>.