

Analisis Perubahan Kadar BOD dan DO pada Air Buangan Industri Tahu dengan Pemberian Probiotik Lokal terhadap Perbedaan Waktu Inkubasi Interval 8 Jam

Kristian Harris¹, Budi Utomo², Koesdaryani Soeryodarundio³

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Indonesia

kristianharrisp@student.uns.ac.id, budiutomo@staff.uns.ac.id, koosdaryani_sd@staff.uns.ac.id

Alamat : Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126

Korespondensi Penulis : kristianharrisp@student.uns.ac.id

Abstract. *The tofu industry in Indonesia generally utilizes simple processing technologies, leading to unresolved wastewater management issues. Tofu wastewater contains high organic matter, measured by BOD, a parameter indicating the oxygen required by microorganisms to decompose organic matter. High BOD can decrease dissolved oxygen (DO) levels in water, which is crucial for aquatic life. This study investigates the effectiveness of local probiotics in reducing BOD and increasing DO in tofu wastewater (ABIT). Three treatments were applied: pure ABIT, neutralized ABIT (ABIT-N), and ABIT mixed with local probiotics in three ratios (1:1, 1:2, and 1:3). DO was tested at 0, 8, 16, 24, and 36 hours, while BOD was tested at 0 and 5 days. The results demonstrate that local probiotics can effectively reduce BOD and enhance DO levels in ABIT. The highest DO (3.36 mg/L) was observed in ABIT-N mixed with local probiotics at a 1:3 ratio after 32 hours. The most significant BOD reduction (135.77 mg/L) was also achieved at the 1:3 ratio. These findings suggest that local probiotics offer an eco-friendly approach to treating tofu wastewater.*

Keywords: *local probiotics, tofu wastewater, BOD, DO, wastewater treatment*

Abstrak. Industri tahu di Indonesia umumnya menggunakan teknologi pengolahan sederhana, yang menyebabkan masalah penanganan limbah belum terselesaikan. Limbah cair tahu mengandung bahan organik tinggi yang dapat diukur dengan BOD, parameter yang menunjukkan jumlah oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik. BOD tinggi dapat menurunkan kadar oksigen terlarut (DO) dalam air, yang penting bagi kehidupan organisme air. Penelitian ini menggunakan probiotik lokal yang ditambahkan pada air buangan industri tahu (ABIT). Tiga perlakuan diterapkan: ABIT murni, ABIT dinetralkan (ABIT-N), dan ABIT dicampur dengan probiotik lokal dalam tiga perbandingan (1:1, 1:2, dan 1:3). Pengujian dilakukan pada interval waktu 0, 8, 16, 24, dan 36 jam untuk DO, serta pada 0 dan 5 hari untuk BOD. Hasil penelitian menunjukkan probiotik lokal dapat menurunkan kadar BOD dan meningkatkan kadar DO pada ABIT. Kadar DO tertinggi (3,36 mg/L) ditemukan pada ABIT yang dinetralkan dan dicampur probiotik lokal dengan perbandingan 1:3 di interval waktu 32 jam. Penurunan terbesar kadar BOD (135,77 mg/L) juga terjadi pada perbandingan 1:3. Ini menunjukkan probiotik lokal efektif dalam mengolah limbah cair industri tahu secara lebih ramah lingkungan.

Kata Kunci: probiotik lokal, air buangan industri tahu, BOD, DO, pengolahan limbah cair

1. PENDAHULUAN

Industri tahu merupakan salah satu industri yang berkembang pesat di Indonesia. Secara umum, produksi tahu dilakukan dalam skala industri rumah tangga dengan menggunakan teknologi pengolahan yang relatif sederhana. Produksi tahu adalah salah satu sektor yang sedang berkembang di Indonesia. Industri ini dikategorikan sebagai usaha dan/atau kegiatan yang mengolah kedelai, di mana seluruh proses produksi bergantung sepenuhnya pada kedelai yang menjadi bahan baku utama (Zulfa M., 2019) Namun, penggunaan teknologi sederhana ini telah menimbulkan sejumlah masalah, termasuk di antaranya adalah masalah penanganan limbah tahu yang belum terselesaikan sepenuhnya (Febrian, 2020). Industri tahu pada setiap proses

produksinya akan menghasilkan limbah tahu, yaitu berupa limbah tahu padat dan limbah tahu cair. Limbah padat berupa ampas yang berasal dari kacang kedelai, sedangkan limbah cair yang dihasilkan langsung dibuang ke sungai (Cahyani, M. R. *et al.*, 2020). Limbah ini dihasilkan dari sisa air tahu yang tidak menggumpal, potongan tahu yang rusak akibat proses penggumpalan yang tidak sempurna, serta cairan keruh kekuningan yang dapat menyebabkan bau tidak sedap jika dibiarkan (Pagoray *et al.*, 2021). Limbah industri tahu mengandung kadar pencemar organik tinggi yang berbahaya bagi lingkungan. Oleh karena itu, wajib dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke alam (Sukreni *et al.*, 2023). Berdasarkan PP No 22 Tahun 2021 tentang Pengelolaan dan Perlindungan Lingkungan Hidup, kadar DO minimal yang harus dipertahankan untuk air sungai adalah 4 mg/l. Sementara itu, sesuai dengan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 mengenai Standar Kualitas Air Limbah, batas maksimal untuk parameter BOD 150 mg/l.. Kehadiran senyawa-senyawa organik dalam limbah cair industri tahu menyebabkan tingginya kadar BOD, COD, dan TSS (Husin, 2003). Senyawa organik yang berada pada limbah adalah senyawa yang dapat diuraikan secara sempurna melalui proses biologi baik aerob maupun anaerob. Sedangkan senyawa anorganik pada limbah adalah senyawa yang tidak dapat diuraikan melalui proses biologi (Nurullatifah, 2011). Bahan organik ini berasal dari proses pengolahan kedelai menjadi tahu. Bahan organik dalam limbah cair industri tahu dapat diukur dengan parameter BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*). Keberadaan senyawa-senyawa organik dalam limbah cair industri tahu menyebabkan tingginya kadar *Total Suspended Solid* (TSS). Hal ini berkontribusi pada meningkatnya nilai *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) (Artiyani, 2011). BOD menunjukkan jumlah oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik secara biologis, sedangkan COD menunjukkan oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi. Nilai BOD dan COD yang tinggi dapat menurunkan kadar oksigen terlarut (DO) dalam air, yang penting bagi kehidupan organisme air. Kadar DO yang rendah dapat menyebabkan kematian organisme air dan mengganggu keseimbangan ekosistem perairan.

Salah satu upaya mengolah limbah cair industri tahu adalah menggunakan probiotik. Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang bermanfaat, termasuk dalam pengolahan limbah, dengan menguraikan bahan organik secara biologis dan menurunkan nilai BOD dan COD. Salah satu probiotik yang dapat digunakan adalah probiotik lokal, seperti *Azotobacter Sp*, *Bacillus Sp*, dan *Pseudomonas Sp*, dapat digunakan untuk tujuan ini. Menurut jurnal oleh Cahyono Ikhsan, *et*

al (2022), pengolahan air limbah domestik menggunakan bakteri probiotik PMPF berdampak positif pada lingkungan air dan darat. Proses ini menggunakan variasi komposisi dan waktu tinggal bakteri, dengan tiga tipe percobaan: tipe 1, tipe 2, dan tipe 3, serta waktu tinggal 5, 8, dan 10 jam. Tipe 1 menunjukkan efisiensi terbaik, dengan penurunan COD sebesar 62.61%, 69.75%, dan 70.68%, penurunan BOD sebesar 74.84%, 82.58%, dan 83.87%, serta penurunan TSS sebesar 74.84%, 82.58%, dan 83.87% untuk waktu tinggal masing-masing. Berdasarkan jurnal terdahulu oleh Abas Sato, *et al* (2015) menyimpulkan bahwa kombinasi antara limbah cair industri tahu dengan bakteri pengurai Mikroorganisme Efektif (EM4) ke dalam rancangan reaktor sederhana melalui proses aerobik secara kontinyu dapat menurunkan kadar COD. Begitu pula, pada penelitian skripsi terdahulu oleh Karina Izza Az Zahroh (2022) menyimpulkan bahwa pemberian probiotik komersial pada pengolahan air limbah tahu mampu menurunkan kadar BOD, COD, dan DO pada limbah tersebut.

Dalam penelitian ini, peneliti menambahkan probiotik lokal pada air buangan industri tahu (ABIT). Sampel dibuat dengan berbagai perbandingan volume antara probiotik dan air limbah tahu, serta dalam rentang waktu tertentu. Kadar BOD dan DO diukur sebelum dan sesudah pengolahan. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai pengaruh probiotik lokal terhadap penurunan kadar BOD dan peningkatan kadar DO pada air limbah industri tahu.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen murni (*true experiment*), yang memungkinkan peneliti untuk mengendalikan semua variabel eksternal yang dapat mempengaruhi eksperimen, sehingga meningkatkan validitas internal penelitian. Analisis data melibatkan perencanaan, pengumpulan data, penyajian data, analisis statistik, dan penarikan kesimpulan melalui observasi laboratorium. Objek dari penelitian ini adalah air buangan dari industri tahu yang berlokasi di Kelurahan Mojosongo, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta. Sampel uji BOD dan DO dapat dilihat pada **Tabel 1.** di bawah ini.

Tabel 1. Sampel dalam Pengujian BOD dan DO

No.	Variasi	BOD (jam)					DO (jam)				
		0	8	16	24	32	0	8	16	24	32
1	ABIT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	ABIT-N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	ABITN-PL	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Jumlah		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
						50					

Kode Sampel

- a. ABIT : Air Buangan Industri Tahu (murni)
- b. ABIT-N : Air Buangan Industri Tahu Netral
- c. ABITN-PL : Air Buangan Industri Tahu Netral campuran Probiotik Lokal, terdiri dari:
 1. ABITN-PL 1 : Perbandingan 1:1 ABITN dengan Probiotik Lokal (450 ml:450 ml).
 2. ABITN-PL 2 : Perbandingan 1:2 ABITN dengan Probiotik Lokal (300 ml:600 ml).
 3. ABITN-PL 3 : Perbandingan 1:3 ABITN dengan Probiotik Lokal (225 ml:675 ml).

Percobaan ini melibatkan tiga jenis perlakuan yang dilakukan selama tiga hari untuk menguji BOD pada hari ke-0 (dengan pengujian langsung tanpa jeda) dan DO, ditambah dengan pengujian BOD pada hari ke-5. Perbandingan yang digunakan adalah 1:1, 1:2, dan 1:3. Probiotik lokal dicampur dengan ABIT dan didiamkan selama 0 jam (pengujian langsung tanpa jeda), 8 jam, 16 jam, 24 jam, dan 36 jam. Pada interval waktu tersebut, dilakukan pengamatan dan pengujian DO. Pengujian BOD dilakukan dalam tiga kondisi: air limbah tahu murni, air limbah tahu yang dinetralkan, dan air limbah tahu yang dinetralkan ditambah probiotik lokal.

Pengujian kadar DO dalam penelitian ini dilakukan menggunakan DO meter, yang secara otomatis mengukur sampel. Untuk pengujian kadar BOD, metode yang digunakan adalah APHA 5210 B-2017, juga menggunakan DO meter. Proses dimulai dengan membuat larutan

pengencer: 1 liter aquades dicampur dengan masing-masing 1 mg/lt larutan *buffer* fosfat, CaCl₂, MgSO₄, dan FeCl₃, kemudian diaduk hingga homogen dan diaerasi selama 30 menit. Selanjutnya, air campuran dibuat dengan mengencerkan air limbah tahu menggunakan larutan pengencer, sesuai dengan angka permanganat dari pengujian COD. BOD 0 hari diukur menggunakan DO meter. Sampel yang dianalisis untuk BOD 0 hari kemudian dimasukkan ke dalam botol inkubasi berkapasitas ±100 mg/lt, dan disimpan dalam inkubator selama 5 hari untuk pengujian BOD 5 hari menggunakan DO meter.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Kadar DO

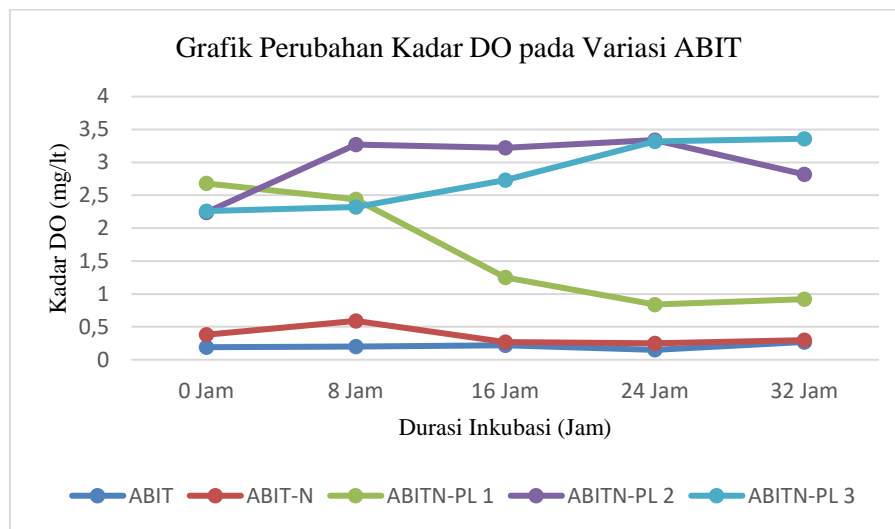
Analisis kadar DO bertujuan untuk mengukur perubahan kadar oksigen terlarut pada tiga kondisi: ABIT murni, ABIT dinetralkan, dan ABIT-N yang dicampur probiotik lokal dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 1:3. Pengamatan dilakukan pada beberapa interval waktu yaitu 0 jam, 8 jam, 16 jam, 24 jam, dan 32 jam. Pengujian pada waktu 0 jam sebenarnya dilakukan pada 1/2 jam karena diperlukan persiapan, sehingga ada selisih waktu sebelum pengujian DO dilakukan. Hasil pengujian dapat dilihat pada **Tabel 2.** berikut ini.

Tabel 2. Perubahan Kadar DO pada Variasi Campuran ABIT

No.	Variasi	Kadar DO (mg/L)				
		0 Jam	8 Jam	16 Jam	24 Jam	32 Jam
1	ABIT	0,19	0,2	0,22	0,15	0,27
2	ABIT-N	0,38	0,59	0,27	0,25	0,3
3	ABITN- PL 1	2,68	2,44	1,25	0,84	0,92
4	ABITN- PL 2	2,24	3,27	3,22	3,34	2,82
5	ABITN- PL 3	2,26	2,32	2,73	3,32	3,36

Perubahan kadar DO terjadi pada setiap variasi campuran. Pada ABIT murni, kadar DO naik pada 8 dan 16 jam, kemudian turun pada 24 jam dan naik lagi pada 32 jam. Pada ABIT yang dinetralkan, terjadi peningkatan kadar DO pada inkubasi 8 jam, kemudian turun hingga 24 jam,

dan sedikit naik pada 32 jam. Namun, peningkatan signifikan terlihat pada ABIT yang dinetralkan dan dicampur dengan probiotik lokal (ABITN-PL), dengan peningkatan kadar DO yang cukup tinggi pada variasi ini. Dalam Tabel 2. ditunjukkan peningkatan kadar DO paling tinggi dan konsisten terdapat pada perbandingan 1:3, sedangkan perbandingan 1:1 dan 1:2 juga tinggi tetapi tidak konsisten. Hal ini membuktikan bahwa pemberian probiotik lokal pada air limbah tahu dapat meningkatkan kadar DO. Grafik perubahan kadar DO pada ABIT serta campuran probiotik lokal ditunjukkan pada **Gambar 1.** di bawah ini.



Gambar 1. Grafik Perubahan Kadar DO pada Variasi ABIT

Hasil Uji Kadar BOD

Analisis kadar BOD bertujuan untuk mengukur jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh air limbah untuk menguraikan zat organik dan anorganik secara biologis. Pengujian ini dilakukan pada tiga kondisi: ABIT murni, ABIT yang dinetralkan (ABIT-N), dan campuran ABIT-N dengan probiotik lokal. Sampel dari ketiga kondisi tersebut diinkubasi pada interval waktu 0 jam, 8 jam, 16 jam, 24 jam, dan 32 jam untuk pengujian BOD pada hari ke-0, kemudian didiamkan selama 5 hari dari masing-masing interval untuk pengujian BOD pada hari ke-5. Metode pengujian BOD mengacu pada APHA 5210 B-2017 menggunakan alat DO meter. Data hasil percobaan kadar BOD dapat dilihat pada **Tabel 3.** di bawah ini.

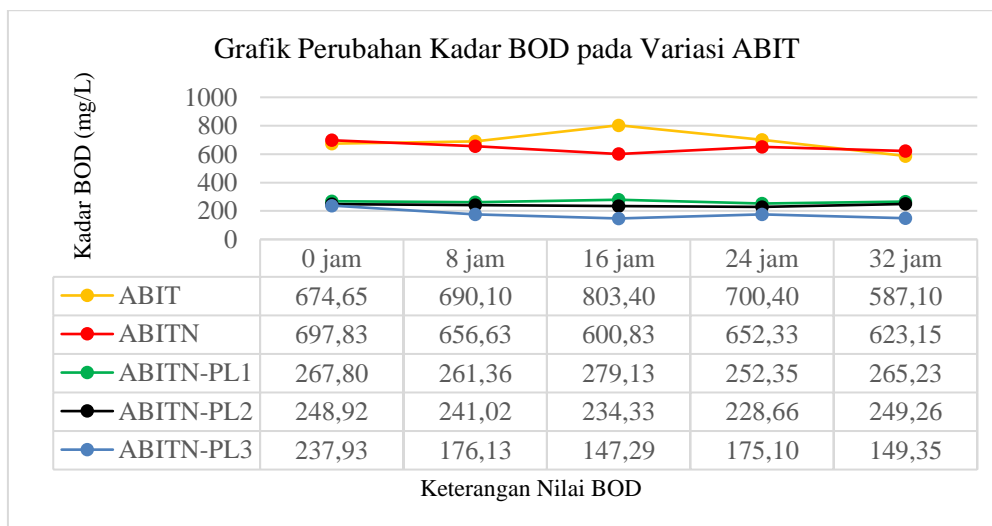
Tabel 3. Hasil Uji Perubahan Kadar BOD

No.	Variasi	Hasil Kadar BOD (mg/L)
-----	---------	------------------------

ANALISIS PERUBAHAN KADAR BOD DAN DO PADA AIR BUANGAN INDUSTRI TAHU DENGAN PEMBERIAN PROBIOTIK LOKAL TERHADAP PERBEDAAN WAKTU INKUBASI INTERVAL 8 JAM

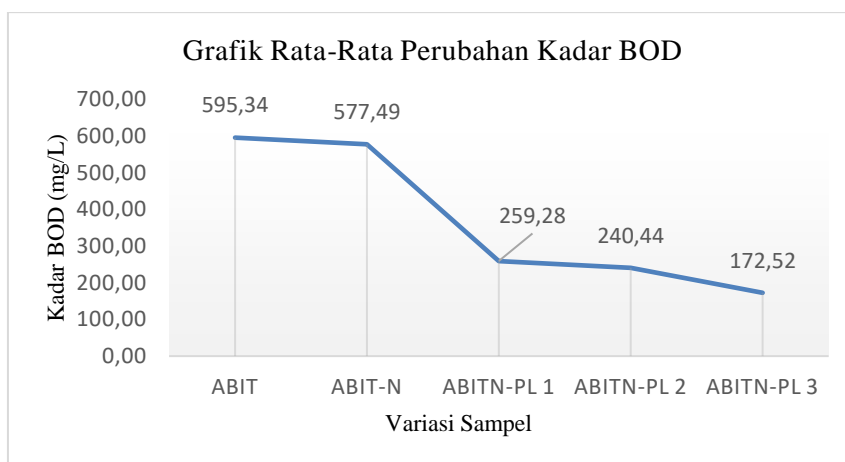
		0 Jam	8 Jam	16 Jam	24 Jam	32 Jam
1	ABIT	674,65	664,35	602,55	525,30	509,85
2	ABIT-N	672,08	656,63	600,83	489,25	468,65
3	ABITN-PL 1	267,80	261,36	279,13	252,35	235,76
4	ABITN-PL 2	248,92	241,02	234,33	228,66	249,26
5	ABITN-PL 3	237,93	195,70	147,29	145,92	135,77

Berdasarkan data hasil percobaan, terlihat bahwa semakin besar volume probiotik lokal ABIT yang diberikan, kadar BOD semakin menurun secara bertahap. Penurunan kadar BOD ini disebabkan oleh aktivitas probiotik lokal, termasuk bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp.*), yang menurut Isa (2008), mampu memfermentasikan bahan organik dalam limbah dan mempercepat perombakan bahan organik menjadi senyawa asam laktat. Selain itu, enzim protease yang dihasilkan oleh berbagai mikroba berperan dalam pemecahan protein menjadi amonia, nitrit, nitrat, CO₂, dan H₂O. Penurunan BOD juga disebabkan oleh adanya cukup banyak tempat kontak antara mikroorganisme dan air limbah tahu. Karena bakteri yang digunakan untuk mendegradasi limbah adalah bakteri aerob yang membutuhkan oksigen, aerasi ditambahkan dalam langkah kerja untuk mengoptimalkan proses pengolahan limbah. Dengan berkembangnya mikroorganisme, penguraian senyawa menjadi lebih efektif. Berikut grafik perubahan kadar BOD yang ditunjukkan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Grafik Perubahan Kadar BOD pada Variasi ABIT

Selanjutnya, dilakukan perhitungan rata-rata perubahan nilai BOD pada setiap interval waktu inkubasi untuk masing-masing variasi ABIT. Tujuan dari langkah ini adalah untuk memberikan gambaran umum mengenai perubahan kadar BOD pada setiap variasi yang diuji. Grafik yang menunjukkan rata-rata perubahan kadar BOD untuk setiap variasi sampel dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Grafik Rata-Rata Perubahan Kadar BOD

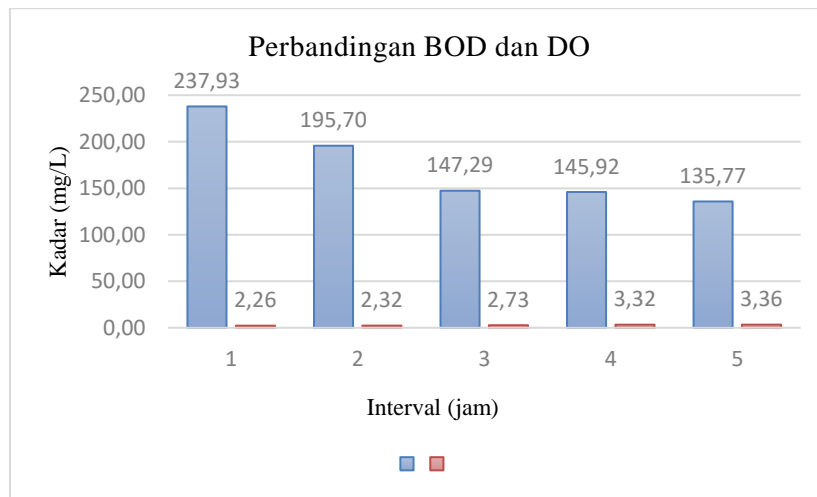
Berdasarkan grafik tersebut, terlihat bahwa penurunan kadar BOD tertinggi terjadi pada campuran ABIT yang dinetralkan dengan probiotik lokal dalam perbandingan 1:3, mencapai 172,52 mg/L. Ini menunjukkan bahwa semakin banyak probiotik lokal yang ditambahkan ke dalam ABIT, semakin signifikan penurunan kadar BOD pada air limbah tersebut.

Secara umum, kadar BOD ABIT seharusnya lebih tinggi daripada DO. Namun, dapat dilihat bahwa pencampuran ABIT dengan probiotik lokal meningkatkan nilai DO. Hal ini terjadi karena probiotik lokal yang ditambahkan ke ABIT berfungsi sebagai katalisator yang mampu mengurai bahan menjadi senyawa serta mengurai senyawa menjadi unsur-unsur seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan mengembalikan unsur-unsur tersebut ke tanah, serta ke atmosfer dalam bentuk metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2) yang dapat digunakan kembali oleh tanaman sebagai nutrisi. BOD adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme aerob untuk menguraikan bahan organik. Karena peningkatan probiotik lokal menyebabkan kebutuhan oksigen untuk menguraikan bahan organik menjadi lebih tinggi, kadar BOD juga meningkat.

Perbandingan Kadar BOD dan DO

ANALISIS PERUBAHAN KADAR BOD DAN DO PADA AIR BUANGAN INDUSTRI TAHU DENGAN PEMBERIAN PROBIOTIK LOKAL TERHADAP PERBEDAAN WAKTU INKUBASI INTERVAL 8 JAM

Berdasarkan hasil pengujian, diketahui bahwa perbandingan terbaik untuk meningkatkan kadar DO pada air limbah tahu adalah 1:3, dengan komposisi 25% ABIT dan 75% probiotik lokal. Begitu pula dengan BOD, perbandingan 1:3 dengan 25% ABIT dan 75% probiotik lokal terbukti paling efektif untuk menurunkan kadar BOD pada ABIT. Perbandingan 1:3 adalah yang paling efisien di antara semua yang diuji. Pada variasi sampel ABITN-PL 3 pada 32 jam, terlihat bahwa terdapat korelasi positif antara BOD dan DO. Hubungan antara kadar BOD dan DO menunjukkan tren yang berlawanan: semakin rendah kadar BOD, semakin tinggi kadar DO. Ini dapat dilihat dengan jelas pada **Gambar 4** yang menggambarkan hubungan terbalik antara kadar BOD dan DO.



Gambar 4. Diagram Perbandingan Kadar BOD dan DO

Hal ini mengonfirmasi bahwa teori mengenai hubungan antara BOD dan DO berlaku dalam penelitian ini. Ketika mikroorganisme aerobik menguraikan bahan organik (BOD), mereka menggunakan oksigen terlarut (DO) dalam air. Peningkatan kadar DO pada variasi sampel ABITN-PL 3 menunjukkan bahwa variasi ini memiliki kemampuan lebih baik dalam menguraikan bahan organik secara efisien dibandingkan variasi lainnya. Meskipun perbandingan ini berhasil menurunkan kadar BOD secara maksimal, kadar DO belum mencapai batas minimal untuk air sungai kelas 2, yaitu 4 mg/L. Air sungai kelas 2 digunakan untuk rekreasi air, budidaya ikan air tawar, peternakan, irigasi pertanian, dan penggunaan lain yang memerlukan kualitas air serupa, sesuai PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Namun, perbandingan ini mampu menurunkan kadar BOD hingga memenuhi standar baku mutu air limbah industri tahu dan tempe, yaitu BOD <150 mg/L

sesuai Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 tentang Baku Mutu Air Limbah. Meskipun kadar BOD telah memenuhi standar, kadar DO masih belum mencapai batas minimum yang ditetapkan. Ini menunjukkan bahwa ABIT yang telah diolah dengan variasi probiotik belum dapat langsung dibuang ke badan air sungai karena belum memenuhi semua parameter baku mutu yang diatur dalam peraturan.

4. KESIMPULAN

Pemberian probiotik lokal pada air buangan industri tahu (ABIT) terbukti efektif dalam meningkatkan kadar oksigen terlarut (DO) dan menurunkan kadar permintaan oksigen biokimia (BOD). Pengaruh probiotik lokal paling konsisten dan signifikan terlihat pada perbandingan 1:3 antara ABIT dan probiotik lokal, menunjukkan potensi probiotik lokal sebagai metode pengolahan limbah industri tahu yang ramah lingkungan. Perbandingan volume antara ABIT dan probiotik lokal menunjukkan pengaruh signifikan terhadap perubahan kadar BOD dan DO. Perbandingan 1:3 (25% ABIT dan 75% probiotik lokal) paling efektif dalam meningkatkan kadar DO dan menurunkan kadar BOD, mengindikasikan bahwa semakin tinggi volume probiotik lokal, semakin baik hasil yang diperoleh. Waktu inkubasi juga berpengaruh signifikan terhadap perubahan kadar BOD dan DO. Aktivitas probiotik lokal dalam memfermentasi bahan organik pada air limbah meningkat seiring bertambahnya waktu inkubasi, menghasilkan penurunan kadar BOD dan peningkatan kadar DO yang lebih baik. Hal ini menunjukkan pentingnya durasi inkubasi dalam pengolahan limbah menggunakan probiotik lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengungkapkan rasa terima kasih kepada keluarga, dosen pembimbing, sahabat, teman, dan semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

REFERENSI

- A. Artiyani, (2011). Penurunan kadar n-total dan p-total pada limbah cair tahu dengan metode fitoremediasi aliran batch dan kontinyu menggunakan tanaman *Hydrilla verticillata*, *Spectra*, vol. 9, pp. 9-14.
- A. Husin. 2003. PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU DENGAN BIOFILTRASI ANAEROB DALAM REAKTOR FIXED-BED. Thesis. Medan: Universitas Sumatera Utara.

ANALISIS PERUBAHAN KADAR BOD DAN DO PADA AIR BUANGAN INDUSTRI TAHU DENGAN PEMBERIAN PROBIOTIK LOKAL TERHADAP PERBEDAAN WAKTU INKUBASI INTERVAL 8 JAM

- Cahyani, M. R., et al (2021). Pengolahan limbah tahu dan potensinya. In Proceeding of Chemistry Conferences (Vol. 6, pp. 27-33).
- Isa, M. (2008), *Pengaruh Pemberian Dosis EM4, Cacing Lumbricus Rubellus dan Campuran Keduanya Terhadap Lama Waktu Pengomposan Sampah Rumah Tangga*, Semarang: Fakultas Kesehatan Masyarakat.
- Nurullatifah. (2011). *Senyawa organik pada limbah cair tahu*. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro: Semarang.
- Pagoray, H., et al. (2021). Limbah cair industri tahu dan dampaknya terhadap kualitas air dan biota perairan. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 9(1), 53–65.
- Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 tentang Baku Mutu Air Limbah.
- PP No 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Sato, A., et al. (2015). Pengolahan limbah tahu secara anaerobik-aerobik kontinyu. In *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan III*. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (pp. 185-191).
- Sayow, F., et al. (2020). Analisis kandungan limbah industri tahu dan tempe rahayu di Kelurahan Uner Kecamatan Kawangkoan Kabupaten Minahasa. Manado.
- Sukreni, T., et al. (2023). PELATIHAN PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TAHU BAGI PENGELOLA INDUSTRI TAHU DI MANGUNJAYA. *SWARNA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(7), 771-778.
- Utomo, B. et al. (2022). Probiotik multitalenta pseudomonas fluorescens (PMPF) untuk menurunkan kadar BOD air limbah domestik. *AMMA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(11), 1362-1369.
- Zahroh, K. I. A. (2023). *Pengaruh pemberian probiotik produk komersial terhadap kadar DO, BOD, dan COD pada air limbah tahu*. Skripsi. Pogram Sarjana Universitas Sebelas Maret
- Zulfa M, 2019, Pemanfaatan Limbah Cair Tahu terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*Alternanthera amoena voss*) dalam kultur hidroponik rakit apung, *Doctoral dissertation*, UIN Raden Intan Lampung.