



## Pemanfaatan Hasil Olah Sistem Ipal Air Limbah Domestik Di Pt. X Bandar Lampung

Dian Wulandari<sup>1\*</sup>, Hardoyo<sup>2</sup>, Sulastris<sup>3</sup>

<sup>1\*3</sup> Universitas Malahayati

Alamat: Universitas Malahayati, Jl. Pramuka No.27, Kemiling Permai, Kec. Kemiling, Kota Bandar Lampung, Lampung 35152

Korespondensi penulis: [dianwulandari34610@gmail.com](mailto:dianwulandari34610@gmail.com)

**Abstract.** *The rapid development of science and technology in Indonesia has significantly driven industrial growth. Although it has a positive impact on improving the community's economy, industrial growth also has a negative impact if it is not accompanied by good environmental management, such as pollution and environmental damage. One solution that can be applied to reduce this impact is the management of liquid waste through the Wastewater Treatment Plant (IPAL) system. PT. X, as a state-owned, also contributes to environmental management through the implementation of IPAL. The focus of IPAL at PT. X includes planning and engineering installations, audits and inspections of water systems, as well as monitoring and testing of waste quality, especially domestic waste. Domestic waste, which comes from household activities such as used water for bathing, washing, and cooking, is processed using the IPAL method so that it can be reused for non-consumption purposes, such as watering plants and irrigation. This processing is a strategic step in supporting the development of an environmentally friendly and sustainable industry.*

**Keywords:** : Domestic Wastewater, Wastewater Reuse, Water Quality Monitoring

**Abstrak.** Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat di Indonesia telah mendorong pertumbuhan industri secara signifikan. Meskipun memberikan dampak positif terhadap peningkatan perekonomian masyarakat, pertumbuhan industri juga menimbulkan dampak negatif apabila tidak diiringi dengan pengelolaan lingkungan yang baik, seperti pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup. Salah satu solusi yang dapat diterapkan dalam mengurangi dampak tersebut adalah pengelolaan limbah cair melalui sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). PT. X, sebagai perusahaan BUMN, turut berkontribusi dalam pengelolaan lingkungan melalui penerapan IPAL. Fokus IPAL di PT. X meliputi perencanaan dan rekayasa instalasi, audit dan inspeksi sistem air, serta monitoring dan pengujian kualitas limbah, khususnya limbah domestik. Limbah domestik, yang berasal dari aktivitas rumah tangga seperti air bekas mandi, mencuci, dan dapur, diolah melalui metode IPAL agar dapat dimanfaatkan kembali untuk keperluan non-konsumsi, seperti penyiraman tanaman dan irigasi. Pengolahan ini menjadi langkah strategis dalam mendukung pembangunan industri yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

**Kata kunci:** Air Limbah Domestik, Pemanfaatan Limbah, Pemantauan Kualitas Air.

### LATAR BELAKANG

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di negeri ini terus berlanjut, sehingga mengarah pada pertumbuhan industri yang semakin pesat. Pertumbuhan industri yang pesat telah menimbulkan berbagai dampak positif dan negatif terhadap lingkungan sekitar. Salah satu dampak positif dari pertumbuhan industri adalah dapat meningkatkan perekonomian di sekitarnya. Selain dampak positif, perkembangan industri juga menimbulkan dampak negatif apabila tidak dikendalikan dengan baik, salah satunya adalah pencemaran dan kerusakan lingkungan. Oleh karena itu, pembangunan industri

harus diikuti dengan pengelolaan yang baik untuk mencegah kerusakan dan pencemaran lingkungan. Pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup dapat berdampak negatif terhadap kualitas lingkungan hidup dan mengakibatkan kematian apabila lingkungan hidup tidak dikelola dengan baik.

IPAL merupakan singkatan kata dari Instalasi Pengolahan Air Limbah. Sistem atau fasilitas yang direncanakan untuk mengolah air limbah baik dari lingkungan rumah tangga, industri, maupun komersial sebelum digunakan kembali ke lingkungan. IPAL di PT. X berfokus pada :

- a. Perencanaan dan rekayasa IPAL mencakup dari studi kelayakan, pemodelan proses, perencanaan pembangunan instalisasi serta optimasi pemanfaatan ulang air limbah untuk kebutuhan industri yang digunakan.
- b. Audit dan intalasi air untuk memastikan instalasi air bersih dan limbah berfungsi sesuai standar keselamatan dan mutu.
- c. Monitoring dan pengujian kualitas limbah pada limbah domestik di sini yang dilakukan oleh saya selaku peneliti menguji karakteristik dari fisik, kimia anion, logam, mikrobiologi dan debit air limbah domestik(Air bekas mandi, air bekas sabun cuci, dapur dan sebagainya).

Limbah domestik terbentuk dari kegiatan sehari-hari rumah tangga atau pemukiman warga yang terjadi akibat aktivitas manusia seperti air bekas mandi, mencuci, dapur, air buangan dari toilet dan sebagainya. Pemanfaatan limbah domestik menggunakan metode IPAL(Instalikasi Pengolahan Air Limbah) proses pengolahan air limbah rumah tangga agar dapat digunakan untuk kebutuhan non konsumsi untuk menyiram tanaman agar lebih subur, penyuburan tanah, flush toilet, atau irigasi tanaman.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

### **2.1 Air Limbah**

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No.5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah, air limbah adalah sisa dari suatu usaha dan/atau kegiatan yang berwujud cair. Air limbah atau air buangan adalah sisa air yang dibuang yang berasal dari rumah tangga, industri maupun tempat-tempat umum lainnya, dan pada umumnya mengandung bahan-bahan atau zat-zat yang dapat membahayakan bagi kesehatan manusia serta mengganggu lingkungan hidup. Sedangkan, menurut Ehlers and Steel dalam Asmadi (2012), air limbah yaitu: The liquid conveyed by sewer (cairan yang dibawa

oleh saluran air buangan). Menurut Askari (2015) air limbah adalah air yang tidak bersih atau tidak mengandung zat yang dapat membahayakan manusia serta makhluk hidup lainnya. Air limbah muncul karena hasil dari aktivitas manusia, baik dari kegiatan industri maupun kegiatan dari rumah tangga. Dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan dan juga kesehatan manusia sehingga perlu dilakukan penanganan dan pengolahan terhadap limbah sebelum dibuang ke lingkungan.

### **Sumber Air Limbah**

#### **a. Air Limbah Domestik**

Menurut Permen LHK No. 68 tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Air limbah domestik adalah air limbah yang berasal dari aktivitas hidup sehari-hari manusia yang berhubungan dengan pemakaian air. Pemantauan air limbah dilakukan untuk mengetahui pemenuhan ketentuan baku mutu air limbah. Setiap badan air yang kualitasnya telah terpengaruh akibat aktivitas manusia dapat dianggap sebagai air limbah. Air limbah domestik dihasilkan dari skala rumah tangga yang dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu blackwater terdiri dari hasil limbah tinja, air kencing dan grey water berasal dari penggunaan air mandi, air limbah dapur, air cucian.

#### **b. Air Limbah Industri**

Air Limbah Industri adalah buangan hasil proses/sisa dari suatu kegiatan/usaha yang berwujud cair dimana kehadirannya pada suatu saat dan tempat tidak dikehendaki lingkungannya karena tidak mempunyai nilai ekonomis sehingga cenderung untuk dibuang. Air limbah industri dihasilkan dari sisa pewarnaan kain/bahan dari industri tekstil, air dari industri pengolahan makanan, sisa cucian daging, buah, atau sayur.

## **2.2 Karakteristik Air Limbah**

Pemahaman terhadap karakteristik air limbah sangat penting karena hal ini berperan besar dalam menentukan metode pengolahan yang paling efektif untuk mencegah pencemaran lingkungan. Setiap jenis air limbah memiliki sifat dan komposisi yang berbeda, sehingga diperlukan identifikasi menyeluruh terhadap unsur-unsur yang terkandung di dalamnya. Secara umum, karakteristik air limbah dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori utama, yaitu karakteristik fisik, kimia, dan biologi. Karakteristik fisik meliputi parameter seperti suhu, warna, kekeruhan, dan bau. Karakteristik kimia mencakup kandungan zat kimia seperti pH, kadar logam berat, senyawa organik maupun anorganik. Sementara itu, karakteristik biologi berkaitan dengan keberadaan mikroorganisme atau bahan biologis lain yang

terdapat dalam air limbah. Ketiga karakteristik ini harus dianalisis secara menyeluruh agar proses pengolahan limbah dapat dirancang dengan tepat dan dampak negatif terhadap lingkungan dapat diminimalkan

### 2.3 Baku Mutu Air Limbah

Baku mutu air limbah merupakan ukuran batas atau kadar unsur pencemaran atau jumlah unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah yang akan dibuang atau dilepas ke dalam sumber air dari suatu usaha dan atau kegiatan. Baku Mutu Air Limbah Domestik yang diatur dalam Permen LHK Nomor 68 Tahun 2016 dapat dilihat sebagai berikut.

**Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Domestik**

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
pH	-	6-9
BOD	Mg/L	30
COD	Mg/L	100
TSS	Mg/L	30
Minyak dan Lemak	Mg/L	5
Amonia	Mg/L	10
Total Coliform	Jumlah/100ml	3000
Debit	L/orang/hari	100

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan studi lapangan dan studi literatur untuk menganalisis sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) domestik di PT. X. Penelitian dilakukan untuk mengetahui sumber air limbah, proses pengolahan, kualitas air hasil olahan, serta pemanfaatannya di lingkungan perusahaan.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung pada unit IPAL, wawancara dengan pihak terkait, dokumentasi, serta studi dokumen perusahaan dan literatur pendukung. Pengamatan dilakukan pada unit pengolahan seperti bak kontrol, sump pit, bak ekualisasi, reaktor anaerobik, reaktor aerobik, dan bak penampungan akhir.

Parameter kualitas air limbah yang dianalisis meliputi pH, BOD, COD, Free Ammonia (NH<sub>3</sub>-N), serta Oil and Grease. Hasil pengujian kemudian dibandingkan dengan baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

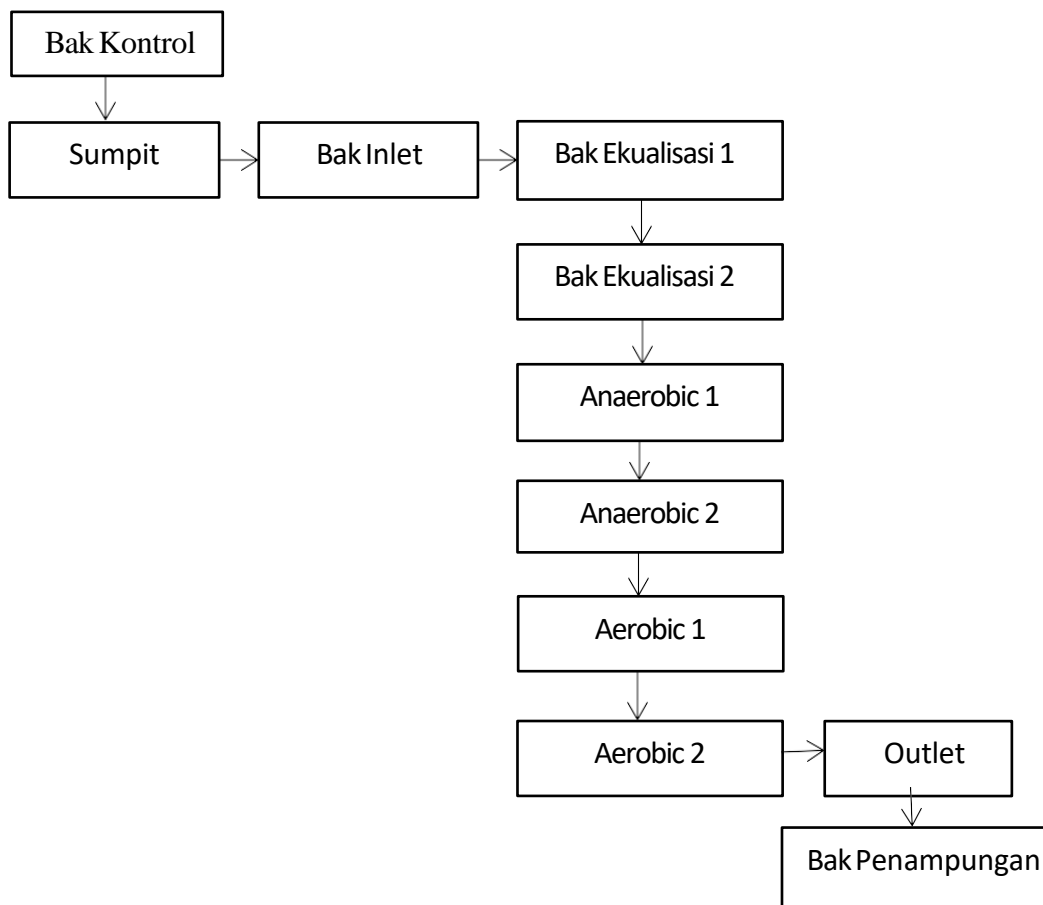
Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dengan membandingkan kondisi operasional IPAL di lapangan terhadap standar dan regulasi yang berlaku. Model penelitian menggambarkan alur pengolahan air limbah mulai dari sumber limbah

domestik, proses pengolahan pada unit IPAL, hingga pemanfaatan kembali air hasil olahan untuk penyiraman taman di area PT. X sebagai bentuk pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Sistem IPAL Air Limbah Domestik

Dalam mengelola air limbah domestik yang dihasilkan dari berbagai aktivitas operasional kantor di PT. X, diperlukan sebuah sistem pengolahan yang efektif dan terintegrasi guna menjaga kualitas lingkungan dan memenuhi standar pengelolaan limbah yang berlaku. Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dirancang untuk mengolah limbah domestik tersebut melalui beberapa tahapan proses yang sistematis dan terkontrol. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas tentang mekanisme kerja sistem IPAL tersebut, berikut disajikan diagram unit proses operasi yang menjelaskan setiap langkah pengolahan air limbah domestik.



**Gambar 1.** Unit Proses IPAL Kegiatan PT.X

#### 4.1.1 Karakteristik Air Hasil Olahan

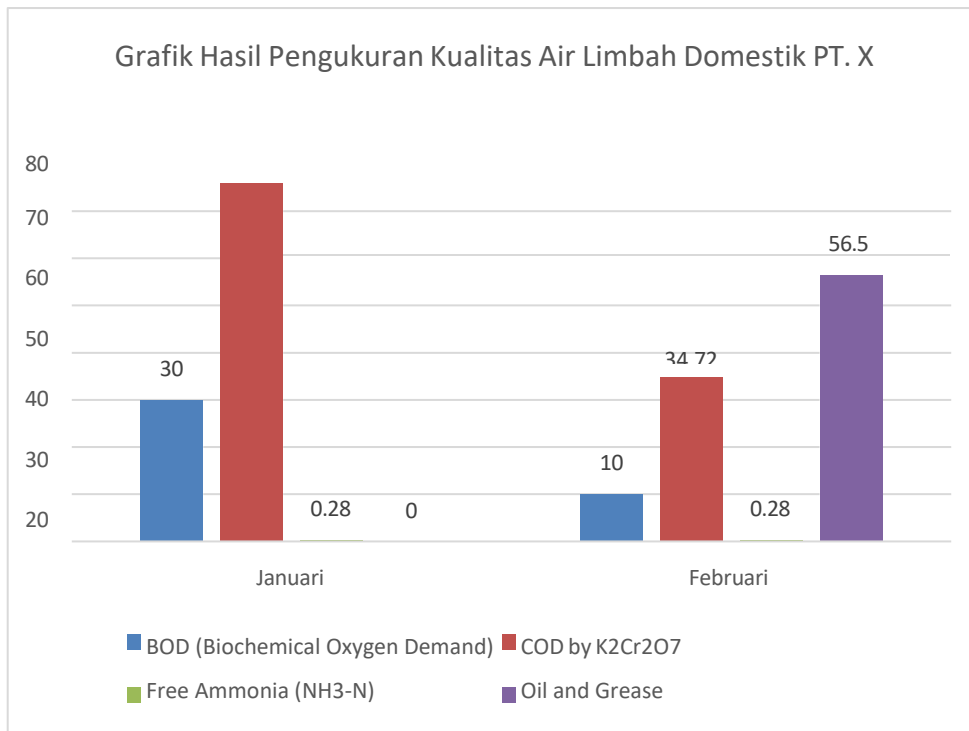
Air limbah yang telah melalui proses pengolahan dan dimanfaatkan untuk keperluan penyiraman memiliki karakteristik tertentu yang mencakup parameter pH (tingkat keasaman), Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Free Ammonia (NH<sub>3</sub>-N), dan Oil dan Grease. Setiap parameter tersebut memiliki konsentrasi tertentu yang dihitung berdasarkan analisis dalam kajian ini. Penentuan kadar konsentrasi dilakukan dengan mengacu pada baku mutu air limbah untuk penyiraman yang telah ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, guna memastikan bahwa air limbah terolah tersebut aman dan sesuai standar lingkungan dalam penggunaannya sebagai air irigasi atau penyiraman.

Berdasarkan sumber air limbah yang dihasilkan oleh kegiatan PT. X berasal dari kegiatan Domestik. Sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah, air limbah domestik yang dihasilkan memiliki karakteristik sebagai berikut:

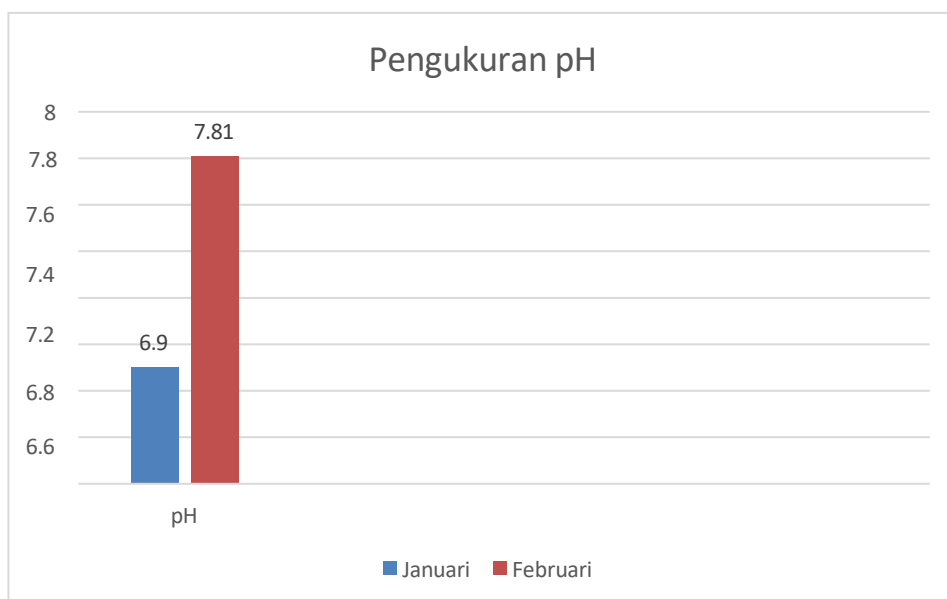
**Tabel 1.** Hasil Pengolahan Kualitas Air Limbah Domestik PT. X

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Januari	Februari
1.	pH (tingkat keasaman)		6.0-9.0	6.9	7.81
2.	BOD (Biochemical Oxygen Demand)	mg/L	50	30	10
3.	COD (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> )	mg/L	100	75.94	34.72
4.	Free Ammonia (NH <sub>3</sub> -N)	mg/L	10	0.28	0.28
5.	Oil and Grease	mg/L	5		56.5

Berikut dijelaskan hasil analisis pemantauan terhadap kualitas air limbah pada outlet IPAL Gedung Kantor PT. X untuk setiap parameter pada bulan Januari-februari.



**Gambar 2.** Grafik Hasil Pengukuran Kualitas Air Limbah Domestik PT. X



**Gambar 3.** Pengukuran pH

#### 4.1.2 Pemanfaatan Air Hasil Pengolahan IPAL Limbah Cair Domestik

Air limbah yang telah melalui proses pengolahan di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di area kantor PT. X akan dimanfaatkan sebagai sumber air untuk menyirami taman di area kantor. Dengan memanfaatkan sistem penyiraman otomatis

menggunakan springkel dan disiram langsung menggunakan selang. Air hasil olahan ini dapat disalurkan secara efisien ke berbagai area hijau yang membutuhkan irigasi. Sistem ini tidak hanya mendukung upaya pelestarian lingkungan dengan mengurangi penggunaan air bersih untuk keperluan non-konsumsi, tetapi juga membantu menjaga keindahan dan kesehatan tanaman di area tersebut. Pemanfaatan air limbah olahan ini sesuai dengan prinsip sustainable development, dimana sumber daya digunakan secara bijak tanpa mengganggu kebutuhan generasi mendatang.

#### 4.1.3 Rencana Pemantauan

Penentuan titik koordinat untuk masing-masing lokasi titik penataan, titik pemantauan, maupun titik pemanfaatan berdasarkan Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI), sehingga toleransi radius pergeseran tiap detik sejauh 30 meter. Lokasi titik penataan air limbah akan dilakukan pada titik outlet air limbah IPAL kantor PT. X, pemantauan air limbah akan dilakukan 1 (satu) bulan sekali dan Untuk pemantauan pada Sumur Pantau akan dilakukan setiap 6 bulan sekali pada lokasi sumur pantau yang telah ditentukan.

#### 4.1.4 Pemanfaatan Air Tanah

Kegiatan PT. X direncanakan memiliki 2 sumur pantau yang mewakili upstream dan downstream dengan memperhatikan aliran air tanah. Sumur Pantau Lokasi pengambilan sampel untuk sumur pantau disajikan pada tabel berikut:

No.	Nama	Lokasi
1.	Sumur Pantau 1 Kantor (UpStream)	Disamping Ruang Genset
2.	Sumur Pantau 2 Kantor (Down Stream)	Di Belakang Parkiran Motor

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil kerja praktik yang dilakukan di PT. X, dapat disimpulkan bahwa sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) domestik telah berjalan dengan cukup baik dan membantu menjaga kualitas lingkungan. Proses pengolahan limbah cair domestik mampu menurunkan sebagian besar parameter pencemar hingga memenuhi

baku mutu yang ditetapkan. Nilai pH air hasil olahan berada pada kisaran 6,9–7,81 yang masih sesuai dengan baku mutu 6–9. Kadar BOD mengalami penurunan dari 30 mg/L pada bulan Januari menjadi 10 mg/L pada bulan Februari, sehingga terjadi penurunan sebesar sekitar 20 mg/L atau setara dengan 66,67%, yang menunjukkan bahwa proses pengolahan biologis bekerja dengan baik. Nilai COD juga mengalami penurunan dari 75,94 mg/L menjadi 34,72 mg/L, dengan besaran penurunan sebesar 41,22 mg/L atau setara dengan 54,28%, sedangkan kadar amonia tetap rendah dan stabil sebesar 0,28 mg/L, jauh di bawah batas maksimum yaitu 10 mg/L.

Namun, kadar minyak dan lemak (oil and grease) masih cukup tinggi, yaitu sebesar 56,5 mg/L pada bulan Februari, sehingga belum memenuhi baku mutu sebesar 5 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja IPAL sudah baik untuk sebagian besar parameter, tetapi masih perlu perbaikan khusus pada pengolahan minyak dan lemak. Air limbah yang telah diolah kemudian dimanfaatkan untuk keperluan non-konsumsi, terutama untuk penyiraman taman kantor, sehingga dapat mengurangi penggunaan air bersih dan mendukung upaya pembangunan berkelanjutan. Selain itu, keberadaan IPAL di PT. X menunjukkan komitmen perusahaan dalam mengendalikan pencemaran lingkungan dan membuktikan bahwa teknologi pengolahan limbah yang ramah lingkungan dapat diterapkan di sektor industri. Pemanfaatan kembali air hasil olahan IPAL juga menjadi langkah yang tepat untuk mengurangi dampak lingkungan dan mendukung konsep ekonomi sirkular.

## **5.2 Saran**

- a. Perbaikan pengendalian minyak dan lemak (Oil & Grace). Berdasarkan hasil pemantauan bulan februari, kadar minyak dan lemak mencapai 56,5 Mg/L. Oleh karena itu, Disarankan untuk menambahkan Grease trap tambahan, melakukan pembersihan berkala pada bak kontrol, serta memberikan sosialisasi kepada karyawan agar tidak membuang sisa minyak atau makanan ke saluran pembuangan.
- b. Perawatan berkala unit IPAL sistem IPAL terbukti cukup efektif menurunkan kadar BOD, COD hingga sesuai standar, namun tetap diperlukan perawatan rutin. Hal ini dapat dilakukan dengan membersihkan filter dan diffuser secara teratur, serta menguras lumpur pada bak ekualisasi dan reaktor anaerob agar kinerja pengolahan tetap stabil.
- c. Penguatan program monitoring hasil pemantauan menunjukkan sebagian besar

parameter sudah sesuai baku mutu. Namun, untuk menjamin konsistensi, pemantauan kualitas air limbah sebaiknya tetap dilakukan setiap bulan pada outlet IPAL dan pada setiap enam bulan pada sumur pantau. Data pemantauan ini penting untuk evaluasi berkelanjutan serta pelaporan lingkungan seperti proper.

- d. Optimalisasi pemanfaatan air olahan pemanfaatan air hasil olahan IPAL untuk penyiraman taman sudah mendukung upaya efisiensi air bersih. Ke depan, volume pemanfaatan perlu disesuaikan dengan kapasitas debit IPAL, dan bila terdapat kelebihan debit, dapat dipertimbangkan untuk diarahkan ke sistem resapan guna meningkatkan ketersediaan air tanah.

## DAFTAR REFERENSI

- A. Fajarwati, *Perencanaan Sistem Pembuangan Air Buangan Domestik Kota Palembang (Studi Kasus: Kecamatan Ilir Timur I dan Kecamatan Ilir Timur II)*, Bandung: ITB, 2008. A. U, "Kinerja Sistem Lumpur Aktif pada Pengolahan Limbah Cair," 2006.
- Bakkara, C. G., & Purnomo, A. (2022). *Kajian Instalasi Pengolahan Air limbah Domestik Terpusat di Indonesia*. *Jurnal Teknik ITS Vol. 11, No. 3*, D75.
- D. Rukandar, *Pencemaran Air Pengertian, Penyebab, dan Dampaknya*, Banten: DLHK, 2021.
- Eddy, "Karakteristik Limbah Cair," *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, vol. 2, 2008.
- Efbertias Sitorus, *Proses Pengolahan Limbah*, Jakarta: Yayasan Kita Menulis, 2021.
- Intan R, Performa Reaktor Down-Flow Hanging Sponge (DHS) dalam *Mengolah Air*
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003 Tentang *Baku Mutu Limbah Domestik*.
- Keputusan Nomor: KEP-51/MENLH/10/1995 tentang *Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri*.
- Kurniawan, A., Setyorini, T., & Kautsar, V. (2023). *Pengaruh Dosis Pupuk Hijau (Leucaena leucocephala) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (Solanum melongena) di Berbagai Jenis Tanah*. *Jurnal Ilmiah Limbah Domestik*, Jakarta: Universitas Indonesia Press, 2012.
- M. Subhi, *Perizinan Pembuangan Limbah Cair Kegiatan Industri Dalam Hubungannya Dengan Pengendalian Pencemaran Air (Studi Di Kabupaten Ketapang)*, Ketapang, 2018.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No.68 Tahun 2016 tentang *Baku Mutu Air Limbah*.
- Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 Tentang *Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.

*Pertanian Vol. 20 No 3.*

R. Mulia, Kesehatan Lingkungan, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2005.

Sawyer, C.N., McCarty, P.L. and Parkin G.F., Chemistry for Environmental and Engineering Science, New York: McGraw Hill Inc, 2003.

Sugiharto, Dasar-Dasar *Pengelolaan Air Limbah*, Jakarta: Universitas Indonesia Press, 2008

Sugiharto, Dasar-Dasar *Pengolahan Air Limbah*, Jakarta: Universitas Indonesia Press,

2007. Wicaksono, P. S., & Putro, R. K. H. (2022). *Pelaksanaan Pengelolaan dan*

*Pemantauan Lingkungan Berdasarkan Dokumen RKL-RPL Rinci di Ipal Komunal*

PT.X. *Indonesian Journal of Applied Science and Technology*, 3(2), 89-95. Wiley,

J.M.,

L.M. Sherwood, and C.J. Woolverton, Prescott, Haley, and Klein's Microbiology, Boston:

McGraw, 2008