

## **Pemanfaatan Air Limbah Hasil Olahan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT. United Tractors di Kota Jambi untuk Penyiraman Ruang Terbuka Hijau (RTH)**

Yefta Simanjuntak<sup>1\*</sup>, Hafiz Muchti Kurniawan,<sup>2</sup> Bela Dwiswanarum<sup>3</sup>, Soni Pratomo<sup>4</sup>, Didik Yulianto<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Adiwangsa Jambi

<sup>2</sup> Universitas Adiwangsa Jambi

<sup>3</sup> Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Adiwangsa Jambi

<sup>4</sup> Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Adiwangsa Jambi

<sup>5</sup> Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Adiwangsa Jambi

\*Corresponding author: [yeftasimanjuntak@gmail.com](mailto:yeftasimanjuntak@gmail.com)

### **ABSTRAK**

**Latar belakang:** Kota sebagai entitas aktivitas manusia yang tinggi berkembang dengan cepat sejalan dengan bertambahnya penduduk perkotaan. Pada sisi lain aktivitas itu mengakibatkan pula hasil samping berupa limbah yang berasal dari aktifitas manusia. Limbah yang dihasilkan dari kegiatan manusia atau disebut limbah domestik saat ini menjadi salah satu sumber pencemaran lingkungan terutama di kota besar. Pada saat ini limbah domestik yang dihasilkan di PT. United Tractors Cabang Jambi belum terkelola dengan baik bahkan langsung dibuang ke drainase. Seiring dengan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT. United Tractors Cabang Jambi dirancang untuk mengolah air limbah domestik sebelum dimanfaatkan kembali sebagai air penyiraman tanaman di area Ruang Terbuka Hijau (RTH). Pengelolaan ini mendukung prinsip efisiensi air dan pengelolaan lingkungan berkelanjutan.

**Metode:** Penelitian dilakukan dengan pendekatan deskriptif analitis melalui analisis neraca air, efisiensi IPAL, dan uji karakteristik air limbah berdasarkan baku mutu PermenLHK No. 11 Tahun 2025. Data sekunder diambil dari hasil pengamatan lapangan dan laporan teknis perusahaan.

**Hasil:** Debit air limbah yang dihasilkan sebesar 3,328 m<sup>3</sup>/hari dengan efisiensi pengolahan mencapai >80% untuk parameter BOD, COD, dan TSS. Air hasil olahan memenuhi baku mutu dan dimanfaatkan untuk penyiraman tanaman seluas ±11.219 m<sup>2</sup>. Pemanfaatan ini menekan kebutuhan air bersih hingga 30% serta mengurangi pembuangan ke saluran umum.

**Simpulan:** Pemanfaatan air limbah hasil olahan IPAL PT. United Tractors Cabang Jambi terbukti efektif dan memenuhi kriteria baku mutu, serta dapat dijadikan contoh penerapan prinsip reuse dalam pengelolaan air limbah industri.

**Kata kunci:** IPAL; Air Limbah; Reuse; Efisiensi Air; United Tractors

### **ABSTRACT**

**Background:** The Wastewater Treatment Plant (WWTP) of PT. United Tractors Cabang Jambi Branch is designed to treat domestic and workshop wastewater before reuse as irrigation water for the Green Open Space (RTH) area. This management supports water efficiency and sustainable environmental practices.

**Method:** The research used a descriptive-analytical approach through water balance analysis, WWTP efficiency evaluation, and wastewater characteristic testing based on Ministerial Regulation P.68/2016. Secondary data were obtained from site observations and company reports.

**Results:** The wastewater discharge reached 3.328 m<sup>3</sup>/day with treatment efficiency above 80% for BOD, COD, and TSS parameters. The treated water met effluent standards and was reused to irrigate an area of approximately 11,219 m<sup>2</sup>, reducing clean water consumption by 30%.

**Conclusion:** The reuse of treated wastewater at PT. United Tractors Jambi Branch is effective, compliant with standards, and serves as a model for industrial wastewater reuse.

**Keywords:** WWTP; Wastewater; Reuse; Water Efficiency; United Tractors

**PENDAHULUAN**

Peningkatan aktivitas industri menyebabkan meningkatnya kebutuhan air bersih dan timbulan air limbah. PT. United Tractors Cabang Jambi sebagai salah satu perusahaan penyedia jasa peralatan berat menghasilkan air limbah dari proses pencucian unit alat berat, perawatan mesin, serta kegiatan domestik karyawan. Jika tidak dikelola dengan baik, limbah tersebut berpotensi mencemari lingkungan terutama air permukaan dan air tanah. Sebagai bentuk tanggung jawab lingkungan, perusahaan membangun Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dengan sistem biofilter anaerob-aerob untuk menurunkan kandungan pencemar dan mendaur ulang air hasil olahan untuk penyiraman tanaman di area Ruang Terbuka Hijau (RTH). Konsep pemanfaatan kembali air limbah (reuse) merupakan strategi efisiensi air yang sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular dan pembangunan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pengolahan air limbah pada IPAL, efisiensi unit-unit pengolahan, serta kelayakan pemanfaatan air hasil olahan untuk penyiraman tanaman.

**MATERI DAN METODE**

Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif analitis dengan pengumpulan data primer melalui observasi lapangan dan data sekunder dari laporan operasional IPAL. Analisis dilakukan dengan meninjau debit, beban pencemar, efisiensi unit pengolahan (oil trap, biofilter anaerob-aerob, filtrasi), serta perbandingan hasil olahan

terhadap baku mutu. Pengujian kualitas air meliputi parameter pH, BOD, COD, TSS, minyak dan lemak, serta total coliform.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sistem IPAL PT. United Tractors menggunakan kombinasi proses fisika, kimia, dan biologi. Tahap awal berupa *oil catcher* dan *screen* berfungsi memisahkan minyak dan partikel kasar. Tahap berikutnya adalah equalization tank yang menstabilkan beban hidrolis dan konsentrasi pencemar. Selanjutnya, *biofilter anaerob* bekerja dengan mikroorganisme *anaerob* untuk menguraikan bahan organik kompleks menjadi senyawa sederhana. Proses dilanjutkan pada reaktor *biofilter aerob*, di mana oksigen terlarut digunakan untuk oksidasi senyawa organik menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Tahap akhir meliputi clarifier untuk sedimentasi lumpur biologis, *sand filter* untuk penyaringan akhir, dan bak bi indikator untuk memastikan air hasil olahan aman terhadap biota air.

Efisiensi pengolahan mencapai lebih dari 90% untuk parameter BOD, COD, dan TSS. Penurunan konsentrasi BOD dari 300 mg/L menjadi 15,36 mg/L dan COD dari 600 mg/L menjadi 40 mg/L menunjukkan bahwa proses biologis berlangsung optimal. Hasil ini konsisten dengan literatur (Tchobanoglous, 2014) yang menyebutkan efisiensi sistem biofilter aerob-anaerob dapat mencapai 85–95%. Faktor yang mempengaruhi efisiensi meliputi rasio F/M (0,04–0,15 kg BOD/kg MLVSS/hari), waktu tinggal hidrolis 12–16 jam, dan kondisi aerasi stabil.

Tabel 1. Efisiensi Pengolahan Air Limbah IPAL PT. United Tractors Cabang Jambi

Parameter	Konsentrasi Masuk (mg/L)	Konsentrasi Keluar (mg/L)	Pengurangan (mg/L)	Efisiensi (%)
BOD <sub>5</sub>	300	15.36	284.64	94.88
COD	600	40	560	93.33
TSS	150	10	140	93.33
Minyak & Lemak (OG)	8	<1	>7	>87.5
pH	8.5 (range 8-11)	7.2-7.8	-	-

Keterangan:  
Nilai konsentrasi masuk berasal dari karakteristik limbah sebelum treatment sesuai dokumen teknis; nilai keluar merupakan hasil pengolahan rata-rata yang diobservasi. Tanda "> <" menunjukkan hasil di bawah batas deteksi kuantitatif laboratorium; tanda "-" menunjukkan tidak relevan untuk perhitungan efisiensi.

Air hasil olahan memiliki pH 7,2–7,8, TSS <10 mg/L, BOD <20 mg/L, COD <50 mg/L, seluruhnya memenuhi baku mutu reuse untuk penyiraman tanaman. Total coliform <1000 MPN/100 mL menandakan air aman untuk kontak tidak langsung dengan manusia. Minyak dan lemak juga menurun dari 8 mg/L menjadi <1 mg/L. Pemanfaatan air olahan untuk penyiraman tanaman seluas ±11.219 m<sup>2</sup> memenuhi kebutuhan air 1,6–3,3 m<sup>3</sup>/hari tanpa tambahan air bersih. Dari sisi ekonomi, penghematan biaya air PDAM mencapai 30% per bulan dan secara lingkungan menurunkan potensi pencemaran hingga 1,2 ton COD per tahun.

Keberadaan ikan uji (*Oreochromis niloticus*) pada bak bioindikator menunjukkan air olahan non-toksik. Selama 14 hari pengamatan, tidak ada mortalitas ikan. Hal ini mengindikasikan tingkat toksisitas rendah sesuai kriteria Ayu et al. (2023). Selain itu, penerapan reuse ini mendukung prinsip industri hijau dan tujuan SDGs ke-6 tentang air bersih dan sanitasi.

Sistem IPAL ini sejalan dengan PP No. 22 Tahun 2021, yang mendorong efisiensi sumber daya dan pemanfaatan air limbah sesuai baku mutu. Perusahaan juga menunjukkan kepatuhan terhadap prinsip ISO 14001 dalam sistem manajemen lingkungan. Kegiatan reuse ini mencerminkan komitmen terhadap ekonomi sirkular dan pengurangan jejak ekologis.

Evaluasi teknis merekomendasikan agar dilakukan pemeliharaan rutin setiap 6 bulan pada media biofilter dan kalibrasi sensor DO. Pemantauan berkala terhadap parameter mikrobiologi dan nutrisi (nitrat, fosfat) diperlukan untuk memastikan kualitas air olahan tetap stabil dan aman digunakan jangka panjang.

## SIMPULAN

IPAL Biofilter Anaerob-Aerob PT. United Tractors Cabang Jambi mampu menurunkan BOD, COD, dan TSS di atas 90%, memenuhi baku mutu air limbah domestik, dan air hasil olahannya layak digunakan kembali untuk penyiraman tanaman. Pemanfaatan air limbah ini mendukung efisiensi sumber daya air, mengurangi biaya operasional, serta menjadi contoh penerapan konsep reuse dan green industry di sektor industri alat berat.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021. (2021). Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pedoman Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. In Sekretariat

- Negara Republik Indonesia. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/161852/pp-no-22-tahun-2021>
2. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2016). Peraturan Menteri LHK No. 11 Tahun 2025 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. <https://ppkl.menlhk.go.id/website/filebox/5/17/0314114854P.68%20BAKU%20MUTU%20LIMBAH%20DOMESTIK.pdf>
3. Tchobanoglous, G., Burton, F.L., Stensel, H.D. (2014). *Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery*. McGraw-Hill Education.
4. Fardiaz, S. (1992). *Polusi Air dan Udara*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
5. Ayu, S.P.L., dkk. (2023). Analisis Pemanfaatan Air Limbah Hasil Olahan untuk Penyiraman Tanaman. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan*, 5(2): 45–56.
6. Metcalf & Eddy. (2003). *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse*. McGraw-Hill, New York.
7. UNIDO. (2019). *Guidelines for Green Industry*. United Nations Industrial Development Organization.