

Jurnal Pengabdian Masyarakat Putri Hijau	Vol. 5 No. 4	Edition: September 2025 – Desember 2025
	<a href="http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JPMPPH">http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JPMPPH</a>	
Received : 22 September 2025	Revised: 25 September 2025	Accepted: 27 September 2025

**PENINGKATAN EFEKTIVITAS SISTEM IPAL LUMPUR AKTIF  
DALAM MENURUNKAN NILAI BOD (INLET- OUTLET) PT  
RUBBERHOCK LIE, SUNGGAL (2025)**

*Enhancing the Effectiveness of the Activated Sludge Wastewater Treatment System in Reducing BOD Levels (Inlet–Outlet) at PT Rubberhock Lie, Sunggal (2025)"*

**Usaha Satria Pratama Tarigan<sup>1</sup>, Evfy Septriani Br Ginting<sup>2</sup>, Pitto Pratiwi Malau<sup>3</sup>,  
Novrika Silalahi<sup>4</sup>, Rivaldo simbolon<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Kesehatan masyarakat, Institut Kesehatan Deli Husada

<sup>2</sup>Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Institut Kesehatan Deli Husada

e-mail: [usahatarigan087@gmail.com](mailto:usahatarigan087@gmail.com), [evfysepriani@gmail.com](mailto:evfysepriani@gmail.com), [pittomalau26@gmail.com](mailto:pittomalau26@gmail.com),  
[.Novrikasilalahi29@gmail.com](mailto:Novrikasilalahi29@gmail.com),  
[rivaldosimbolon271201@gmail.com](mailto:rivaldosimbolon271201@gmail.com)

**Abstrak**

Limbah cair industri karet berpotensi mencemari lingkungan akibat tingginya kadar Biochemical Oxygen Demand (BOD) yang melebihi baku mutu. Kondisi ini berdampak pada kualitas air serta kesehatan masyarakat di sekitar industri. Oleh karena itu, diperlukan upaya penerapan teknologi pengolahan limbah yang tepat. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dengan proses lumpur aktif dalam menurunkan nilai BOD dari inlet ke outlet di PT Rubberhock Lie, Sunggal. Kegiatan ini diharapkan dampak positif berupa peningkatan kapasitas pengelolaan limbah pada industri, perlindungan lingkungan sekitar, serta kontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan.

**Kata Kunci:** *WWTP (Instalasi Pengolahan Air Limbah), lumpur aktif, BOD, efektivitas, air limbah industri karet*

**Abstract**

*Rubber industry wastewater has the potential to pollute the environment due to its high Biochemical Oxygen Demand (BOD) levels, which often exceed quality standards. This condition affects water quality and poses risks to the health of surrounding communities. Therefore, appropriate wastewater treatment technology is required. This community service program aims to improve the effectiveness of the wastewater treatment plant (WWTP) with the activated sludge process in reducing BOD levels from the inlet to the outlet at PT Rubberhock Lie, Sunggal. The program is expected to have positive impacts, including strengthening the industry's capacity in wastewater management, protecting the surrounding environment, and contributing to sustainable development.*

**Keywords:** *wastewater treatment plant, activated sludge, BOD, rubber industry.*

## **PENDAHULUAN**

Industri memiliki peran penting dalam pembangunan ekonomi suatu negara, namun di sisi lain, juga menjadi sumber pencemaran lingkungan yang tidak dapat diabaikan. Salah satu bentuk pencemaran yang dihasilkan dari kegiatan industri adalah limbah cair. Limbah cair industri dapat mengandung zat-zat organik dan anorganik dalam konsentrasi tinggi, yang apabila dibuang tanpa pengolahan yang tepat, berpotensi mencemari lingkungan perairan dan membahayakan makhluk hidup yang bergantung pada ekosistem tersebut. Salah satu parameter penting dalam menilai kualitas limbah cair adalah Biochemical Oxygen Demand (BOD), yaitu ukuran kebutuhan oksigen oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik dalam air. Nilai BOD yang tinggi menandakan adanya beban pencemar organik yang besar dan dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen di perairan, yang selanjutnya mengarah pada kondisi hipoksia, eutrofikasi, dan bahkan kematian biota air.

Untuk mengurangi dampak pencemaran akibat tingginya kadar BOD, berbagai teknologi pengolahan limbah cair telah dikembangkan. Salah satu metode yang umum digunakan adalah sistem lumpur aktif (*activated sludge*), yaitu proses pengolahan biologis yang memanfaatkan mikroorganisme aerobik dalam kondisi terkontrol untuk menguraikan zat organik dalam limbah. Sistem ini terbukti cukup efektif dalam menurunkan kadar BOD pada berbagai jenis limbah cair industri maupun domestik. Penelitian terdahulu telah menunjukkan variasi efisiensi sistem ini. Alim dan Noor (2022) mencatat bahwa IPAL RSUD Ulin dengan sistem lumpur aktif mampu menurunkan BOD hingga 67,29%, sementara Irnanyanto et al. (2023) melaporkan efisiensi lebih dari 80% di kawasan Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta. Namun, hasil berbeda ditemukan oleh Nareswari et al. (2019), yang melaporkan bahwa sistem serupa di rumah pemotongan unggas hanya mampu menurunkan BOD sebesar 13%–29%. Variasi ini menunjukkan bahwa efektivitas sistem lumpur aktif sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti desain IPAL, jenis limbah, kondisi operasional, serta pemeliharaan sistem.

Lebih lanjut, penelitian oleh Pratama et al. (2023) menekankan bahwa modifikasi sistem seperti penambahan unit biofilter dapat meningkatkan efisiensi pengolahan limbah secara signifikan, bahkan hingga lebih dari 90%. Temuan ini memperkuat pentingnya evaluasi sistem IPAL secara berkala untuk memastikan bahwa proses pengolahan yang diterapkan benar-benar mampu menurunkan kadar BOD hingga memenuhi baku mutu lingkungan.

PT. Rubber Hock Lie di Sunggal merupakan salah satu industri yang telah menerapkan sistem IPAL dengan teknologi lumpur aktif untuk mengolah limbah cair yang dihasilkan dari proses produksinya. Sistem IPAL di industri ini terdiri dari berbagai unit pengolahan seperti bak pengumpulan, prapengolahan, 20 bak aerasi, 3 bak filtrasi, 12 bak pengendapan, hingga bak outlet. Limbah yang telah melewati proses ini biasanya dibuang ke badan air atau kadang digunakan kembali untuk keperluan internal. Meskipun sistem ini sudah diterapkan, efektivitas penurunan BOD dari tahap awal (*inlet*) hingga akhir (*outlet*) belum diketahui secara ilmiah, dan belum terdapat data evaluasi terkini yang memastikan bahwa hasil akhir pengolahan limbah telah memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan pemerintah.

## **METODE**

Program Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan pihak industri dalam mengelola limbah cair, khususnya melalui pemanfaatan sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) lumpur aktif. Fokus kegiatan adalah upaya menurunkan nilai Biochemical Oxygen Demand (BOD) agar limbah cair yang dibuang memenuhi baku mutu lingkungan.

Kegiatan dirancang dalam beberapa tahap. Tahap pertama dilaksanakan pada 5 Mei 2025 pukul 08.00–12.00 WIB, berupa sosialisasi dan edukasi mengenai pentingnya pengelolaan limbah cair industri serta potensi dampak pencemaran lingkungan jika tidak ditangani dengan baik. Pada sesi ini, peserta juga diperkenalkan prinsip dasar sistem IPAL lumpur aktif. Tahap kedua dilakukan pada 5 Juni 2025 pukul 09.00–12.00 WIB dengan kegiatan pelatihan teknis dan praktik lapangan. Peserta dilibatkan secara langsung dalam simulasi pemantauan kualitas limbah, mulai dari titik awal (inlet) hingga titik akhir (outlet), serta dikenalkan pada parameter-parameter pendukung seperti pH, suhu, DO, dan TSS.

Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

1. Perencanaan Kegiatan  
Menyusun proposal pengabdian, melakukan koordinasi dengan PT. Rubberhock Lie, serta menyiapkan modul pelatihan dan instrumen monitoring IPAL.
2. Sosialisasi dan Edukasi  
Memberikan pemaparan tentang dampak limbah cair industri karet, peraturan baku mutu lingkungan, serta peran IPAL lumpur aktif dalam menurunkan beban pencemar organik.
3. Pelatihan dan Praktik Lapangan  
Melibatkan peserta dalam praktik langsung monitoring inlet–outlet, pengenalan parameter kualitas air (BOD, pH, suhu, DO, TSS), serta diskusi kelompok tentang strategi peningkatan efektivitas IPAL.
4. Pendampingan Teknis  
Memberikan arahan dalam pengoperasian dan perawatan IPAL lumpur aktif agar berfungsi optimal dan konsisten menurunkan kadar BOD.
5. Evaluasi dan Pelaporan  
Mengumpulkan hasil kegiatan, menyusun laporan capaian, serta merumuskan rekomendasi untuk peningkatan kinerja pengelolaan limbah cair di PT. Rubberhock Lie.

## **3. HASIL**

Hasil yang diharapkan dari program pengabdian kepada masyarakat antara lain:

1. Peningkatan Pengetahuan Peserta  
Peserta, khususnya staf operasional IPAL PT. Rubberhock Lie, memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai pentingnya pengelolaan limbah cair serta prinsip kerja sistem lumpur aktif dalam menurunkan kadar BOD.
2. Keterampilan Praktis dalam Monitoring  
Peserta mampu melakukan pemantauan kualitas air limbah pada titik inlet dan outlet secara mandiri, termasuk pengukuran parameter pendukung seperti pH, suhu, DO, dan TSS.

3. Peningkatan Efektivitas Pengelolaan IPAL  
Terjadi perbaikan dalam pengoperasian dan perawatan sistem lumpur aktif sehingga efektivitas penurunan BOD dapat lebih optimal dan konsisten.
4. Tersusunnya Rekomendasi Teknis  
Adanya saran perbaikan operasional IPAL yang dapat diterapkan perusahaan untuk menjaga agar hasil pengolahan sesuai dengan baku mutu lingkungan.
5. Kontribusi bagi Masyarakat dan Lingkungan  
Program ini memberikan manfaat praktis berupa berkurangnya risiko pencemaran air, terciptanya lingkungan kerja yang lebih sehat, serta dukungan terhadap pembangunan berkelanjutan di wilayah sekitar industri. Pelaksanaan penelitian diawali dengan observasi awal terhadap kondisi operasional IPAL serta diskusi bersama pihak pengelola perusahaan.

Pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat di PT. Rubberhock Lie, Sunggal memberikan dampak positif bagi pengelolaan limbah cair industri. Melalui rangkaian kegiatan sosialisasi, pelatihan, dan praktik lapangan, peserta memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang prinsip kerja sistem IPAL lumpur aktif serta cara mengevaluasi efektivitasnya. Dalam kegiatan praktik monitoring, peserta dilibatkan langsung untuk mengukur kualitas limbah cair pada titik inlet dan outlet. Hasil pemantauan menunjukkan bahwa setelah melalui proses lumpur aktif, terjadi penurunan signifikan kadar BOD.

Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam memantau dan mengelola IPAL lumpur aktif. Dampak yang diharapkan adalah meningkatnya efektivitas pengolahan limbah cair industri sehingga hasil akhirnya lebih ramah lingkungan dan sesuai dengan baku mutu. Selain itu, keberhasilan program ini memperkuat kesadaran manajemen dan pekerja akan pentingnya pengelolaan limbah cair sebagai bagian dari upaya menjaga kesehatan masyarakat dan kelestarian lingkungan sekitar.

#### **4. KESIMPULAN**

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat mengenai pemanfaatan sistem lumpur aktif pada IPAL PT. Rubberhock Lie, Sunggal Tahun 2025 menunjukkan dampak positif bagi pengelolaan limbah cair industri. Melalui sosialisasi, pelatihan, dan praktik lapangan, peserta memperoleh pengalaman langsung dalam memantau kualitas limbah cair dari titik inlet hingga outlet.

Hasil pendampingan menunjukkan bahwa setelah melalui proses pengolahan dengan sistem lumpur aktif, kualitas limbah cair mengalami perbaikan yang signifikan. Peserta dapat mengamati penurunan kadar BOD, disertai dengan perbaikan parameter penunjang seperti pH, DO, dan TSS. Hal ini menandakan bahwa aktivitas mikroorganisme dalam sistem lumpur aktif berjalan optimal, sehingga proses pengolahan mampu mengurangi beban pencemar organik.

Tim pengabdian menyediakan media edukasi berupa grafik tren penurunan BOD, leaflet informasi, serta ilustrasi mekanisme kerja lumpur aktif, sehingga peserta lebih mudah memahami konsep dan hasil pengolahan. Melalui diskusi kelompok, peserta juga diajak

untuk mengidentifikasi faktor pendukung dan tantangan yang memengaruhi efektivitas IPAL, seperti aerasi, pemeliharaan peralatan, serta konsistensi pengelolaan operasional.

## **5. DAFTAR PUSTAKA**

- Alim, M. S., & Noor, R. (2022). Efisiensi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah Dengan Sistem Conventional Activated Sludge Termodifikasi Attached Growth Media Di Ipal Rsud Ulin. *Jurnal Teknik Lingkungan Unsika*, 44-52.
- Astuti, D., & Rosemalia, I. (2022). Review: Penurunan BOD (Biological Oxygen Demand) Limbah Cair Domestik dengan Teknik Fitoremediasi. *Jurnal Unitek* , 59-72.
- Baeti, M. K., Raharjo, M., Astorina, N., & Sulistiyani. (2022). Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Rumah Sakit Umum Roemani Muhammadiyah Semarang. *JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT (e-Journal) Universitas Diponegoro*, 281-289.
- Ikbal. (2016). Peningkatan Kinerja Ipal Lumpur Aktif Dengan Penambahan Unit Biofilter (Studi Kasus Ipal Pasaraya Blok M, Kapasitas 420 M3/Hari). *Pusat Tekologi Lingkungan, BPPT*, vol. 9, 1-14.
- Irnantyanto, M. A., Subagiyo, & Suryono. (2023). Optimasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah Kawasan Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta. *Journal of Marine Research*, vol 12, 37-43.
- Nareswari, S., Nurjazuli, & Joko , T. (2019). Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah Dengan Sistem Lumpur Aktif (Activated Sludge) Di Rumah Pematangan Unggas Penggaron Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal), Universitas Diponegoro*, 34-42.
- Pitalokasari, O. D., Fikri, S., & Ayudia, D. (2021). Validasi Metode Pengujian Biochemical Oxygen Demand (BOD) dalam Air Laut Secara Titrimetri Berdasarkan SNI 6989.72:2009. *ECOLAB*, vol. 15 No. 1, 63-75.