

Instalasi Pengolahan Air Limbah Usaha Kecil dan Menengah (UMKM)

Lela Mukmilah Yuningsih,¹ Salih Muharam^{*2}, Tahadjudin³

Nama Institusi; Universitas Muhammadiyah

Sukabumi e-mail: salih002@ummi.ac.id

Abstrak

Program Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Industri Kecil dan Menengah (UMKM) diterapkan pada mitra yaitu PD. Alam Aneka Aroma untuk mengganti IPAL yang eksisting saat itu memiliki kapasitas 20 m³/hari yang belum optimal mengolah air limbah sebanyak kurang lebih 50 m³/hari. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut terdapat beberapa tahapan program yang telah dilaksanakan meliputi kegiatan survey lokasi, penyusunan detail engineering design (DED) IPAL yang sesuai kapasitas air limbah yang dihasilkan, pembangunan IPAL, uji coba dan setting operasional IPAL yang telah terpasang, pelatihan penanggungjawab dan operator IPAL, monitoring operasional IPAL, pengurusan Persetujuan teknis dan sertifikat Laik Operasi (SLO) IPAL. Seluruh kegiatan telah menghasilkan luaran yang ditargetkan meliputi: Hasil uji kualitas air limbah dan sungai, dokumen DED, Modul pelatihan operator IPAL, peningkatan kapasitas sumber daya (pelatihan operasional IPAL) sertifikat kompetensi bagi penanggung jawab dan operator IPAL. PD Alam Aneka Aroma telah mendapatkan teknologi tepat guna (IPAL), pengetahuan operasional IPAL, sertifikat laik operasi (SLO) IPAL sebagai bentuk kepatuhan terhadap peraturan lingkungan dan meningkatnya kapasitas sumberdaya pengelola/penanggung jawab dan operator IPAL (sertifikat profesi dari BSNP).

Kata kunci: UMKM, IPAL, SLO, Air limbah

Abstrak

The Wastewater Treatment Plant (WWTP/IPAL) Program for Small and Medium Industries (SMEs) was implemented at the partner company, PD Alam Aneka Aroma, to address the existing WWTP, which at the time had a treatment capacity of 20 m³/day and was not yet able to optimally treat approximately 50 m³/day of wastewater generated. To resolve this issue, several program stages were carried out, including site surveys, preparation of a detailed engineering design (DED) for a WWTP in accordance with the actual wastewater capacity, construction of the WWTP, trial operation and operational setting of the installed WWTP, training for the person in charge and WWTP operators, monitoring of WWTP operations, as well as processing of the Technical Approval and the Certificate of Proper Operation (SLO) for the WWTP. All activities successfully produced the targeted outputs, including wastewater and river water quality test results, DED documents, WWTP operator training modules, increased human resource capacity through WWTP operational training, and competency certificates for the person in charge and WWTP operators. PD Alam Aneka Aroma has obtained appropriate technology in the form of a WWTP, operational knowledge of WWTP management, and a Certificate of Proper Operation (SLO) as evidence of compliance with environmental regulations, as well as enhanced capacity of WWTP managers/persons in charge and operators, indicated by professional certification issued by the National Professional Certification Agency (BNSP).

Keywords: SMEs, WWTP, Certificate of Proper Operation (SLO), Wastewater

PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah penduduk Indonesia yang terus meningkat diiringi dengan intensifikasi berbagai aktivitas industri, domestik, dan ekonomi yang turut memberikan tekanan signifikan terhadap kualitas lingkungan, khususnya ekosistem sungai. Dalam dua dekade terakhir, berbagai laporan menunjukkan bahwa Sungai di Indonesia mengalami penurunan kualitas yang drastis (UNEP, 2020). Peningkatan beban pencemar, perubahan tata guna lahan, serta rendahnya kesadaran pengelolaan limbah menjadi faktor utama yang memperburuk kondisi ini. Vörösmarty et al. (2010) menyebutkan bahwa tekanan terhadap sumber daya air tawar global meningkat tajam akibat aktivitas manusia, termasuk di negara berkembang seperti Indonesia. Sebagai upaya menjaga kelestarian sumber daya air, pemerintah Indonesia menetapkan berbagai instrumen regulasi untuk mengatur kualitas air dan pengelolaan limbah. Salah satunya adalah Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Lampiran VI tentang baku mutu air sungai nasional, yang menjadi dasar penilaian kualitas badan air. Regulasi ini mempertegas kewajiban seluruh pihak dalam mengendalikan pencemaran air. Selain itu, pemerintah juga menetapkan Permen LH No. 68 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah domestik dan Permen LH No. 5 Tahun 2014 tentang baku mutu air

limbah industri. Regulasi ini dirancang untuk memastikan bahwa limbah yang dihasilkan oleh kegiatan domestik maupun industri tidak melebihi ambang batas aman bagi lingkungan (ADB, 2022).

Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu sektor yang terdampak signifikan. Meskipun skala operasional UMKM lebih kecil dibandingkan industri besar, kontribusi kumulatifnya terhadap pencemaran air dapat menjadi signifikan, terutama di kawasan padat permukiman (Hoque et al., 2023). Padmanabhan et al. (2019) menegaskan bahwa pengelolaan limbah di negara berkembang menjadi tantangan berat karena keterbatasan infrastruktur, pendanaan, dan konteks sosial ekonomi masyarakat setempat. Kewajiban UMKM untuk memenuhi standar baku mutu limbah mengharuskan mereka membangun dan mengoperasikan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Namun demikian, pembangunan IPAL memerlukan biaya investasi dan operasional yang tidak sedikit. Banyak pelaku UMKM mengalami kesulitan dalam menyediakan anggaran yang memadai untuk membangun sistem pengolahan limbah yang sesuai standar. WWF (2021) mencatat bahwa hambatan finansial merupakan faktor terbesar dalam implementasi teknologi ramah lingkungan pada skala kecil.

Di sisi lain, jika UMKM mampu membangun IPAL dan mengoperasikannya dengan baik, manfaat jangka panjang yang diperoleh sangat besar. Pengelolaan air limbah yang baik mampu mencegah pencemaran sungai, mengurangi risiko gangguan kesehatan masyarakat, serta meningkatkan keberlanjutan usaha. Ferronato dan Torretta (2019) menyatakan bahwa implementasi manajemen limbah yang efektif tidak hanya memberikan manfaat ekologis, tetapi juga ekonomi, termasuk peningkatan daya saing dan citra usaha. Pengelolaan air limbah oleh UMKM juga membutuhkan dukungan pemerintah dan kolaborasi multipihak. Program pendampingan, edukasi, bantuan teknologi, serta subsidi pembangunan IPAL sangat diperlukan agar UMKM dapat memenuhi regulasi yang berlaku. Selain itu, peran masyarakat dan akademisi dalam memberikan edukasi dan inovasi teknologi murah sangat berpengaruh dalam mempercepat perubahan perilaku dan peningkatan kualitas lingkungan.

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan aktivitasnya mendorong isu kerusakan sungai pada akhir dekade ini semakin tinggi dan kritis. Kebijakan pemerintah terkait pencegahan kerusakan lingkungan tertuang dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 22 Tahun 2021 lampiran VI tentang baku mutu air sungai Nasional, Permen LH No. 68/2016 tentang baku mutu air limbah domestik, dan Permen LH No 5/2014 tentang baku mutu air limbah industri. Kebijakan ini mendorong agar masyarakat dan pelaku usaha untuk mengelola air limbah dengan baik. Kebijakan pemenuhan baku mutu air limbah dan sungai diterapkan kepada industri termasuk Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM). Konsekuensi dari implementasi peraturan tersebut adalah UMKM wajib membangun dan mengoperasikan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang membutuhkan biaya besar.

UMKM PD. Alam Aneka Aroma adalah produsen kecap dan minuman tradisional yang berlokasi di Kota Sukabumi adalah UMKM yang menghasilkan air limbah cukup besar sekitar 50 m³/hari dan IPAL eksisting yang dimiliki oleh PD. Alam Aneka Aroma berkapasitas 20 m³/hari, sehingga tidak cukup untuk mengolah seluruh air limbah yang dihasilkan. Biaya pembangunan dan operasional IPAL yang mahal dan belum terjangkau oleh PD. Alam Aneka Aroma telah mendorong kami untuk mengintervensi berbagai pihak yaitu pemerintah untuk mendukung pembiayaan dalam pengadaan teknologi IPAL yang efektif dan efisien serta sesuai dengan karakteristik airnya diantaranya metode fisika-kimia, elektrokoagulasi, dan biologis adalah solusi yang tepat untuk mengolah air limbah tersebut. Metode tersebut telah dikomersialisasikan dan diaplikasikan di berbagai industri, UMKM dan rumah sakit dan telah terbukti memberikan kinerja pengolahan air limbah yang sangat

Tujuan dari program ini adalah: 1). Memberikan seperangkat teknologi pengolahan air limbah sesuai

kapasitas mitra dan 2). Meningkatkan kapasitas IPAL.

METODE

Metode yang digunakan adalah metode elektrokoagulasi yang telah di lindungi oleh paten sederhana nomor P00201508155 sejak tahun 2015 dan metode ini telah di komersialisasikan dan aplikasikan di berbagai industri, UMKM dan rumah sakit dan telah terbukti memberikan kinerja pengolahan air limbah yang sangat baik terutama jika di kombinasikan dengan metode lainnya seperti fisika-kimia dan biologis.

Tahapan kegiatan meliputi pembangunan IPAL, uji coba dan setting operasional IPAL yang telah terpasang, pelatihan Penanggungjawab dan Operator Instalasi Pengolahan Air Limbah dan monitoring operasional IPAL. *Gambar dan tabel*

Semua tabel dan gambar yang anda masukkan dalam dokumen harus disesuaikan dengan urutan 1 kolom atau ukuran penuh satu kertas, agar memudahkan bagi reviewer untuk mencermati makna gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembangunan IPAL

Kegiatan utama adalah membangun sarana Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dengan jumlah kapasitas 50 m³/hari di mana sebelumnya kapasitas yang sudah terbangun sebesar 20 m³/hari tidak mampu menampung air limbah yang dihasilkan, sehingga kualitas air tidak memenuhi baku mutu dan berpotensi mencemari badan permukaan air sungai.

Adapun untuk membangun IPAL dengan kapasitas terbaru memerlukan beberapa tahapan diantaranya: melaksanakan survey lokasi dan menyusun detail engineering design. Survey lokasi dibutuhkan untuk mengetahui tempat dan kondisi IPAL yang nantinya akan dibangun, selain itu dilakukan penyisiran tempat untuk menentukan titik lokasi pengambilan sampel kualitas air pada hulu dan hilir sungai. Data kualitas ini nantinya akan dibutuhkan untuk mengetahui kadar cemar limbah pada badan permukaan air sungai.

Pembangunan sarana dan prasarana IPAL mengacu kepada desain yang telah dirancang saat melaksanakan survey lokasi. Selain itu perlu adanya perencanaan jaringan pipanisasi air limbah agar terpisah dari air hujan. Hal ini diupayakan agar limbah utama dari proses produksi langsung mengalir ke IPAL dengan kapasitas dan waktu tunggu yang efektif.

Kegiatan survey lokasi dilaksanakan pada bulan juli – agustus di PD. Alam Aneka Aroma dan menghasilkan detail engineering design yang baru sebagai rancangan untuk pembangunan. Pada desain yang baru dibangun rumah IPAL, penambahan tanki sedimen akhir (diffuser) sebanyak delapan buah, yang mana untuk keseluruhan proses membutuhkan tangki dengan kapasitas dua kubik sebanyak empat belas buah. Lalu tando air berkapasitas lima ribu liter sebanyak dua buah yang berfungsi sebagai bak tampungan pada proses aerasi, kemudian tangki biotank yang berfungsi sebagai tanki penampung pada proses biologi. Selain itu adanya rekonrtuksi jaringan perpipaan pada area instalasi. Selanjutnya dilakukan juga uji karakteristik air limbah pada inlet, dan badan permukaan air sungai untuk mengetahui perbandingannya dengan baku mutu pada PermenLHK No. 5 Tahun 2014.

Luaran yang dihasilkan dari pembanguna IPAL di PD. Alam Aneka Aroma ditampilkan di Tabel 1.

Tabel 1. Presentase Capaian terhadap pembangunan IPAL di PD. Alam Aneka Aroma

No	Luaran	Target	Capaian	Presentase Capaian Terhadap Target
1.	Data hasil uji kualitas air	3 titik lokasi	3 titik lokasi	100%
2.	File rancangan <i>detail engineering design</i> (DED).	1 buah DED	1 buah DED	100%
3.	Terpasangnya sarana dan prasarana IPAL	Pembuatan rumah IPAL, penambahan tanki sedimen, tendon air, dan tanki biotank.	Terbentuk rumah IPAL, penambahan tanki sedimen, tendon air, dan tanki biotank.	100%

Manfaat dari pembangunan IPAL ini akan meningkatkan proses pengolahan air limbah, menyesuaikan kualitas air limbah yang dibuang ke badan permukaan air sungai sesuai dengan PermenLHK No. 5 Tahun 2014, mengaplikasikan keilmuan instan dikti untuk digunakan oleh masyarakat. Kegiatan survey awal dan pembangunan IPAL ditunjukkan pada Gambar 1.



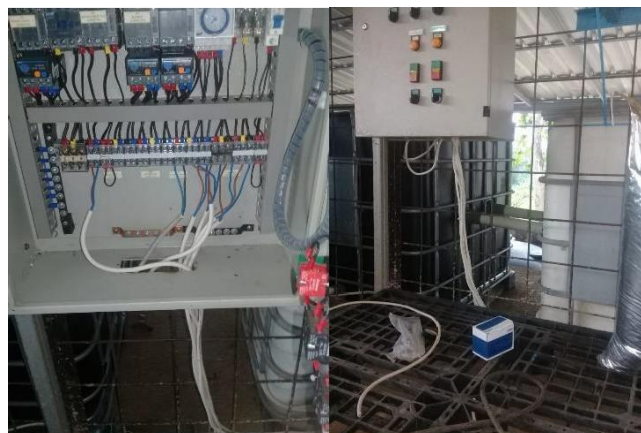
Gambar 1. Survey dan Pembangunan IPAL

2. Uji coba dan setting operasional IPAL

Uji coba IPAL bertujuan untuk mendapatkan kondisi optimal pengolahan air limbah. Masa uji coba dilakukan kurang lebih 2-3 bulan oleh penanggung jawab dan operator IPAL yang didampingi oleh praktisi IPAL. Indikator keberhasilan pengolahan air limbah adalah hasil uji kualitas air di outlet harus memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Pelaksanaan kegiatan berupa pelatihan operasional IPAL meliputi pengenalan sistem IPAL, prosedur operasional dan kedaduratan IPAL

Pada desain yang baru dibangun rumah IPAL, penambahan *bio tank* dengan kapasitas 10.000 liter, 2

tando air berkapasitas 10.000 liter, dan 10 tangki baru sebagai tempat pengolahan IPAL. Selain itu adanya rekonstruksi jaringan perpipaan pada area instalasi. Selanjutnya dilakukan juga uji karakteristik air limbah pada inlet, dan badan permukaan air sungai.



3. Pelatihan Penanggungjawab dan Operator Instalasi Pengolahan Air Limbah

Kegiatan pelatihan yang dilaksanakan bertujuan untuk memberikan pengetahuan baik secara teori maupun praktik mengenai tata cara pengolahan air limbah, terkhusus untuk industri makanan dan minuman. Mitra yang bergerak di bidang industri pengolahan kecap, memiliki limbah dengan karakteristik yang berada di ambang batas parameter yang diperbolehkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2014 mengenai limbah industri. Untuk itu diperlukan pengolahan menggunakan IPAL sehingga limbah yang dibuang ke badan sungai tidak mencemari ekosistem sungai.

Peserta pelatihan penanggung jawab dan operasi IPAL adalah karyawan mitra dan mahasiswa program studi kimia. Hal ini merupakan implementasi bidang ilmu yang dapat diterapkan langsung oleh karyawan mitra. Selain itu, kegiatan pelatihan IPAL juga menjadi kegiatan pembelajaran secara praktik dalam mata kuliah Teknologi Pengolahan Air Limbah (TPAL).

Kegiatan ini berisikan pelatihan mengenai dasar-dasar pengolahan, hingga teknik dalam pengolahan air limbah. Kegiatan ini dilaksanakan oleh praktisi dari luar kampus dan dalam kampus. Untuk praktisi dari luar kampus kami mendatangkan ibu Sity Adhitya Sarman seorang konsultan *engineering* dan direktur PT. Hexa Prima Indo yang berfokus pada pengolahan limbah sebagai pemateri. Peserta yang terlibat yaitu mahasiswa dan pegawai dari Mitra, setiap peserta dibekali dengan modul bahan ajar yang sudah kami susun. Pelatihan dimulai dari pemaparan materi, *forum group discussion* yaitu diskusi bersama mengenai studi kasus yang telah disiapkan sebelumnya oleh pemateri, dan pemaparan teknis pengolahan air limbah secara langsung di tempat instalasi.

4. Operasional IPAL mandiri

Pembangunan dan pelatihan yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa sarana IPAL sudah dapat dioperasikan secara mandiri. Hal ini menjadi salah satu tolak ukur apakah hasil dari pengolahan limbah yang baru dapat lebih baik dan memenuhi baku mutu air limbah sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2021.

Operasi sarana IPAL yang baru telah dilakukan dengan semua fasilitas berfungsi secara baik. Untuk air limbah yang dihasilkan mampu diolah dengan tingkat kekeruhan yang lebih baik dari pengolahan sebelumnya dan dapat ditinjau secara kasat mata di mana air pengolahan limbah yang dihasilkan lebih jernih. Berdasarkan hasil uji kualitas air dari 3 titik lokasi sarana IPAL berfungsi dengan baik.

5. Monitoring Operasional IPAL

IPAL yang telah di uji coba dan kondisi operasional telah ditetapkan, selanjutnya IPAL dioperasikan secara mandiri oleh penanggung jawab dan operator IPAL PD. Aneka Alam Aroma. Pada pelaksanaannya perlu dilakukan pemantauan agar operasional IPAL sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan. Selain itu monitoring juga dilakukan terhadap kualitas air outlet IPAL setiap bulan selama 3 bulan operasional untuk memastikan bahwa IPAL beroperasi dengan stabil.



SIMPULAN

Seluruh kegiatan telah menghasilkan luaran yang ditargetkan meliputi: Hasil uji kualitas air limbah dan sungai, dokumen DED, Modul pelatihan operator IPAL, peningkatan kapasitas sumber daya (pelatihan operasional IPAL) sertifikat kompetensi bagi penanggung jawab dan operator IPAL. PD Alam Aneka Aroma telah mendapatkan teknologi tepat guna (IPAL), pengetahuan operasional IPAL, sertifikat laik operasi (SLO) IPAL sebagai bentuk kepatuhan terhadap peraturan lingkungan dan meningkatnya kapasitas sumberdaya pengelola/penanggung jawab dan operator IPAL (sertifikat profesi dari BSNP).

SARAN

Pada pelaksanaan program terdapa beberapa kendala yang sedikit menghambat waktu dan target pelaksanaan program diantaranya adalah longsor area IPAL, sehingga terlebih dahulu dilakukan perbaikan pondasi. Proses tersebut telah menyebabkan penundaan pembangunan IPAL sekitar dua minggu. Sehingga perlu dilakukan survey kondisi lahan untuk pembangunan IPAL.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kemendikbudristek yang telah mendanai kegiatan ini dan mitra yang telah memberi dukungan material dan immaterial terhadap program pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- ADB. 2022. *Indonesia Environment Monitor: Urban Water Pollution Management*. Asian Development Bank, Manila.
- Ferronato, N., dan Torretta, V. 2019. *Waste Mismanagement in Developing Countries: A Review of Global Issues*. International Journal of Environmental Research and Public Health, Vol. 16, No. 6, hlm. 1060.
- Hoque, S., dkk. 2023. *Challenges for wastewater management in micro and small enterprises (MSEs)*. Journal of Cleaner Production, Vol. 391, Art. 136223.
- Padmanabhan, M., dkk. 2019. *Wastewater treatment challenges in developing countries*. Environmental Science and Pollution Research, Vol. 26, hlm. 26767–26780.
- UNEP. 2020. *Global Environment Outlook 6: Healthy Planet, Healthy People*. United Nations Environment Programme, Nairobi.
- Vörösmarty, C. J., dkk. 2010. *Global threats to human water security and river biodiversity*. Nature, Vol. 467, hlm. 555–561.
- WWF. 2021. *Living Planet Report: Freshwater Ecosystems Decline*. World Wide Fund for Nature, Gland.