



## PENERAPAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN LIMBAH AIR LAUNDRY ADAPTIF PADA KEGIATAN LAUNDRY DI GRESIK, JAWA TIMUR

Riwayat artikel:

Diterima: Desember 2023

Disetujui: April 2024

Tersedia secara daring: Mei 2024

Silvana Dwi Nurherdiana<sup>1\*</sup>, Caecilia Pujiastuti<sup>2</sup>, Rizka Novembrianto<sup>3</sup>, Atika Nandini<sup>2</sup>, Nabilah Atika Suri<sup>2</sup>, Ari Sasongko Iwang Jatmiko<sup>2</sup>, Yusratus Sakinah<sup>2</sup>

\*Penulis korespondensi

Surel: [silvana.dwi.tk@upnjatim.ac.id](mailto:silvana.dwi.tk@upnjatim.ac.id)

<sup>1</sup> Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Surabaya, Indonesia

<sup>3</sup> Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Surabaya, Indonesia

### Abstrak

Pengelolaan limbah domestik pada industri pengolahan pangan, hotel, restoran dan usaha rumah tangga saat ini menjadi urgensi sebagai upaya menjaga keseimbangan alam. Tim UPNVJT bekerjasama dengan mitra usaha laundry di Gresik untuk menangani limbah cair yang di atas standar baku mutu seperti BOD, COD dan TDS, namun beberapa parameter masih tergolong aman seperti TSS, nilai minyak, surfaktan, fosfat dan pH. Oleh karena itu, hal ini menjadi urgensi dalam penerapan teknologi pengolahan limbah air laundry adaptif untuk mutiara express laundry di Gresik, Jawa Timur. Penerapan teknologi yang disertai dengan pendampingan dilaksanakan mulai bulan Juli 2023 diawali dengan penentuan formulasi koagulan hingga September 2023 penerapan reka cipta alat. Alat yang diimplementasikan mampu menurunkan nilai total dissolved solid (TDS) hingga 82.7% dan nilai pH sekitar 7 yang aman untuk produk samping dibuang ke lingkungan.

Kata kunci: Limbah laundry, Pengolahan Air, Pencemaran Air, Biofilter

### Abstract

Management of domestic waste in the food processing industry, hotels, restaurants and household businesses is currently becoming urgent as an effort to maintain natural balance. The UPNVJT team collaborates with laundry business partners in Gresik to handle liquid waste that is above quality standards such as BOD, COD and TDS, but several parameters are still classified as safe such as TSS, oil value, surfactant, phosphate and pH. Therefore, this is an urgency in implementing adaptive laundry waste water treatment technology for the Mutiara Express Laundry in Gresik, East Java. The application of technology accompanied by assistance has been carried out starting in July 2023 with determining the coagulant formulation until September 2023 implementing the tool design. The tool implemented is able to reduce the total dissolved solid (TDS) value up to 82.7% and a pH value of around 7 which is safe for by-products to be disposed of into the environment.

Keywords: Laundry wastewater, Waste water treatment, Waste water, Biofilter.

## 1. PENDAHULUAN

Usaha laundry ini memberi manfaat yang cukup besar bagi perekonomian penduduk untuk mengurangi jumlah pengangguran dan dapat meningkatkan taraf hidup keluarga. Disisi lain dengan meningkatnya jumlah pengusaha laundry skala kecil akan menimbulkan dampak negatif yaitu adanya timbunan air limbah yang dihasilkan dari sisa proses pencucian pakaian sehingga berpotensi untuk menimbulkan pencemaran lingkungan. Deterjen sebagai bahan pembersih utama yang digunakan pada usaha laundry, sangat potensial menimbulkan efek buruk terhadap lingkungan. Deterjen merupakan pembersih sintetis yang digunakan untuk membersihkan kotoran atau noda yang menempel pada pakaian (Astuti et al., 2023).

Penyedia usaha laundry menghasilkan air limbah dalam jumlah besar dalam proses pencucian (12–25 L/kg tekstil). Komposisi air limbah ini tergantung pada prosedur pencucian. Antara 2 dan 100 mg/L zat aktif metilen biru, antara 1 dan 30 mg/L fosfor total, dan hingga 20.000 mg/L *chemical oxygen demand* (COD). Banyak daerah telah mengatur konsentrasi surfaktan dan fosfor yang dapat dibuang ke badan air hingga beberapa miligram per liter, karena efek negatif yang dapat ditimbulkan oleh senyawa ini terhadap lingkungan seperti penghambatan pertumbuhan ikan, kerusakan organ ikan hingga kematian karena kandungan toksik akut tidak dapat dipisahkan dari air.

Air bekas cucian (air limbah laundry) yang dihasilkan pada mesin laundry pada umumnya dibuang langsung ke badan air (sungai) sehingga dapat mengakibatkan penurunan kualitas air. Badan air menjadi kaya nutrisi terlarut, menurunnya kandungan oksigen terlarut dan kemampuan daya dukung badan air terhadap biota air (Wulandari et al., 2023). Menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan Kegiatan Usaha Lainnya, bahwasanya setiap usaha yang membuang air limbah ke badan sungai harus memenuhi Baku mutu yang telah ditentukan.

Berdasarkan hasil survey yang dilakukan oleh Tim ke lokasi mitra yaitu Laundry XYZ, Gresik Jawa Timur. Mitra memiliki 14 cabang yang tersebar di daerah Gresik, Jawa Timur yang melayani jasa cuci baju kiloan, satuan, karpet, sofa, springbed, gorden, boneka, jas, helm, tas, baby gear dan jok mobil. Berdasarkan

layanan yang ditawarkan, mitra melakukan pekerjaan tidak hanya di satu tempat melainkan berpindah sesuai dengan lokasi konsumen. Kebutuhan air bersih per harinya dari semua cabang lebih dari 300 L air bersih dengan lebih dari 30 kg deterjen dan 45 kg pewangi. Sebelumnya, mitra mengalirkan air limbah laundry langsung ke lingkungan, belum ada teknologi khusus untuk pengolahan. Hal ini karena mitra menyampaikan bahwa kurangnya tenaga ahli dan belum mengetahui prosedur bekerjasama dengan kolega ahli terkait pengolahannya.

Pemilihan industri laundry yang memiliki banyak anak cabang diprioritaskan dalam kerjasama penerapan TTG ini karena memudahkan dalam pengaplikasian skala besar dan penyerapan limbah air cucian skala besar yang beroperasi setiap hari untuk diubah ke air bersih yang aman bagi lingkungan dan biota air. Tujuan yang hendak dicapai pada kegiatan ini adalah Mengurangi nilai pencemaran air, sehingga mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) pada topik ketersediaan air bersih mendatang, memberikan teknologi yang terjangkau untuk industri kecil hingga menengah dalam keberlanjutan usahanya melalui penyesuaian peraturan pemerintah terkait dan memberikan informasi pemanfaatan hingga perawatan teknologi serta melakukan inovasi dalam penyesuaian industri terkait. Implementasi ini dapat menjaga keberlanjutan usaha industri laundry, tanpa dipungkiri bahwa peraturan pemerintahan senantiasa berkembang terhadap kondisi lingkungan untuk menjadi alam yang bersahabat dengan lingkungan.

## 2. METODE KEGIATAN

Metode pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat melalui skema Penerapan Hasil Penelitian bagi Masyarakat (PIHAT) ini dilaksanakan dengan menggunakan beberapa pendekatan diuraikan pada Tabel 1. Pendekatan yang dipilih disesuaikan dengan target luaran yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya. Metode pelaksanaan dirancang untuk mengatasi permasalahan mitra yakni belum adanya instalasi pengolahan air limbah laundry yang mencapai 6.000 Liter per hari di Mutiara Express Laundry, Gresik Jawa Timur. Rancangan metode pelaksanaan kegiatan

PIHAT ini dibagi dalam dua tahapan yakni pelatihan pengelolaan air limbah laundry dan pendampingan pemasangan TTG pengolahan limbah laundry adaptif.

Implementasi dilakukan melalui 3 tahapan yaitu persiapan berupa diskusi terkait permasalahan industri terkait lingkungan dan

teguran dari pemerintah daerah setempat, selanjutnya perancangan reka cipta alat sebagai pengelola limbah laundry dan akhirnya pendampingan implementasi alat yang digunakan untuk mengurangi pencemaran limbah laundry. Ketiga tahapan berlangsung selama 5 bulan yang dimulai dari bulan Juli hingga November 2023.

**Tabel 1.** Metode pelaksanaan kegiatan.

No	Program	Metode Pelaksanaan		
		Proses Pelaksanaan	Partisipasi Mitra	Evaluasi Pelaksanaan
1	Sosialisasi dan edukasi mengenai jenis pencemaran limbah dan bahan alam yang dapat digunakan untuk mengurangi pencemaran	Memberikan paparan materi dan praktik dengan menghadirkan bahan pendukung yang berpeluang untuk mengurangi pencemaran	Pihak mitra akan membaca materi <i>print-out</i> , melakukan tanya jawab dan berdiskusi seputar materi.	Wawancara yang bertujuan untuk memastikan mitra memahami dan menguasai materi yang disampaikan. Selain itu, wawancara juga berfungsi sebagai fungsi control kepuasan mitra terhadap pelaksanaan kegiatan.
2	Penerapan teknologi tepat guna (TTG) pengolahan limbah laundry adaptif	Demonstrasi penerapan TTG pengolahan limbah adaptif dengan beberapa peralatan yang mudah, penggunaan yang benar dan perawatannya	Pihak mitra akan menyimak demonstrasi alat TTG tersebut hingga melakukan praktik pembuatan, penggunaan dan perawatan.	Uji coba pengoperasian alat TTG, penggunaan cara baik dan perawatannya.
3	Pendampingan proses pemasangan di lokasi dan mobile TTG	Praktik pelatihan pemasangan TTG di lokasi laundry dan TTG mobile	Pihak mitra akan melakukan praktik pemasangan TTG	Produk dapat dipakai, dipasang dan dirawat oleh pihak mitra secara mandiri.

### 3. PEMBAHASAN DAN MANFAAT

Aktivitas bersama mitra dilakukan melalui dua tahapan yaitu sosialisasi terkait dasar limbah laundry dan pendampingan implementasi alat adaptif pengolah limbah laundry serta perawatannya. Teknologi yang diterapkan merupakan sistem aliran kontinu dengan pengolahan aerob yang diintegrasikan system UV. Parameter kualitas air yang ditinjau adalah parameter fisik seperti suhu, total padatan terlarut (TDS) dan total padatan tersuspensi (TSS); parameter kimia seperti kebutuhan oksigen kimiawi (COD), fosfat dan deterjen total; dan parameter tambahan yaitu kesadahan dan derajat keasaman (pH)(Suryawan et al., 2019).

Pemilik usaha diberi kesempatan langsung untuk merakit dan mengoperasikan teknologi adaptif pengolah limbah air laundry.

Teknologi pengolah air limbah laundry didesain dengan sistem adaptif sehingga dapat mempermudah pengolahan sesuai tempat tanpa mengubah struktur bangunan utama dan mudah berpindah. Karakteristik awal produk sampingan proses pencucian di laundry ditunjukkan pada Tabel 1. Hasil menunjukkan bahwa nilai BOD, COD dan TDS lebih besar dari standar baku mutu untuk air aman ke lingkungan. Nilai BOD menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk dapat mengurai bahan organik dalam kondisi aerobik, sedangkan COD menunjukkan sejumlah oksigen untuk menguraikan bahan kimia organik di air. Nilai TDS diatas 2000 merupakan nilai yang tidak aman yang membutuhkan pengolahan kombinasi baik kimia dan fisika.

No	Indikator	Satuan	Hasil Uji	Batas Baku Mutu
1	Biochemical Oxygen Demand (BOD)	mg/L	396	100 <sup>a</sup>
2	Chemical Oxygen Demand (COD)	mg/L	1.214	250 <sup>a</sup>
3	Total Suspended Solid (TSS)	mg/L	87	100 <sup>a</sup>
4	Total Dissolved Solid (TDS)	mg/L	2460	2000 <sup>b</sup>
5	Oil & Grease	mg/L	0,404	10 <sup>a</sup>
6	Surfaktan (MBAS)	mg/L	8	10 <sup>a</sup>
7	Fosfat, P <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	mg/L	0,958	10 <sup>a</sup>
8	pH	pH	6,74	6-9 <sup>a</sup>

Keterangan :

a : Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013

b : Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 416/Menkes/Per/IX/1990

Berdasarkan pada kondisi tersebut, tujuan utamanya untuk menurunkan kandungan TDS, COD, BOD dan penstabilan nilai pH yang diproses menggunakan proses kimiawi terintegrasi proses fisik yang ada pada teknologi yang ditunjukkan pada Gambar 3. Teknologi pengolah limbah terdiri dari 1) bak penampung, 2) bak koagulasi, 3) bak pembubuh koagulan, 4) bak flokulasi, 5) bak prasedimentasi, 6) biofilter yang terdiri dari zeolite, karbon aktif, dan pasir aktif, dan 7) bak sedimentasi hingga outlet pembuangan air yang sudah diolah ke lingkungan. Proses awal, air limbah mengalir ke bak penampung (bawah) selanjutnya dipompa ke bak koagulasi (atas) yang memanfaatkan blower sebagai pengaduk. Koagulan yang ditambahkan disediakan di bak pembubuh koagulan, selanjutnya secara otomatis ditambahkan ke bak koagulan menggunakan dosing pump. Proses kimia terjadi hingga partikel menjadi tidak stabil yang kemudian akan diproses di bak flokulasi hingga menghasilkan partikel lebih berat hingga turun ke bak prasedimentasi. Proses selanjutnya pengolahan secara fisik dengan melewati ke biofilter yang berisi zeolit, arang aktif, dan pasir aktif menuju bak sedimentasi untuk mengoptimalkan proses pengolahan limbah air laundry ke air bersih.

**Tabel 2.** Hasil Uji Produk Samping Aktivitas Laundry



**Gambar 1.** Teknologi Pengolah Limbah Air Laundry Adaptif Setelah Melewati Percobaan Kualitas di Laboratorium Riset, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.

Hasil pengolahan ditunjukkan pada Gambar 2 yang menunjukkan bahwa perbedaan secara makroskopis dari gambar a yaitu air limbah, b : air yan sudah diolah melalui penambahan koagulan hingga c yaitu air yang sudah diolah melalui sistem kombinasi menggunakan teknologi yang diaplikasikan. Secara kuantitatif nilai akhir TDS yang diperoleh mencapai 425 mg/L dan pH 7. Hasil tersebut sebagai hasil awal yang menunjukkan bahwa air hasil olahan baik untuk selanjutnya ke lingkungan. Melalui kegiatan dan hasil analisis menunjukkan bahwa mitra telah berhasil memanfaatkan deterjen ramah lingkungan, sehingga nilai karakteristik fosfat rendah, sedangkan nilai TDS mampu dikurangi melalui teknologi yang diterapkan, serta menstabilkan pH.



a b c

**Gambar 2.** Hasil Air yang Sudah diolah menggunakan Teknologi yang Diusulkan

#### 4. KESIMPULAN

Pelaksanaan pengabdian Masyarakat telah berhasil dilakukan melalui 2 aktivitas yaitu sosialisasi dan pendampingan implementasi teknologi pengolah limbah air laundry di Mutiara Express Laundry, di Gresik, Jawa Timur. Mitra telah memiliki pemahaman baik terkait deterjen ramah lingkungan dan teknologi filtrasi untuk mengolah limbah menjadi air yang aman untuk secara langsung dibuang di lingkungan. Limbah air laundry yang diolah mampu menurunkan nilai TDS hingga lebih dari 80% dan nilai pH stabil pada angka 7 yang menunjukkan sesuai dengan baku mutu.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, sesuai dengan Kontrak Pengabdian Masyarakat Nomor: SPP/47/UN.63.8/DIMAS/V/2023 dengan skema Penerapan Hasil Penelitian bagi Masyarakat (PIHAT) dan mitra Mutiara Express Laundry, Gresik, Jawa Timur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, D., & Rika Putri Kinasih. (2023). Kajian Literatur Pengaruh Karbon Aktif terhadap Penurunan Kadar Fosfat pada Pengolahan Air Limbah Laundry. *Jurnal Semesta Sehat (J-Mestahat)*, 2(2), 82–100. doi: 10.58185/j-mestahat.v2i2.97
- Suryawan, I. W. K., Prajati, G., Afifah, A. S., Apritama, M. R., & Adicita, Y. (2019). Continuous Piggery Wastewater Treatment With Anaerobic Baffled Reactor (Abr) By Bio-Activator Effective Microorganisms (Em4). *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*, 3(1), 1–12. doi: 10.25105/urbanenvirotech.v3i1.5095
- Wulandari, B. M., Firdaus, N. A., & Novembrianto, R. (2023). Kajian Pengolahan Dan Pemanfaatan Air Limbah Domestik. *Jurnal Ekologi, Masyarakat Dan Sains*, 4(1), 14–19.