



## Kajian Pengolahan Limbah Cair Domestik di PT. X

Farhan Auladana Putra Anhar<sup>1</sup>, Yayok Suryo Purnomo<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup>Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”  
Jawa Timur, Indonesia

Alamat: Jl. Rungkut Madya No.1, Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294

\*Korespondensi penulis: [yayoksp.tl@upnjatim.ac.id](mailto:yayoksp.tl@upnjatim.ac.id)

**Abstract.** PT X is one of the industries located in East Java that produces liquid waste. The industrial sector is indeed a large producer of liquid waste. One of the liquid wastes produced is domestic liquid waste. The industry has the responsibility to manage domestic liquid waste in accordance with Government Regulation Number 22 of 2021 which requires industries to carry out domestic wastewater management before being discharged into water bodies. One of the efforts made by the industry to manage the domestic wastewater produced is to use a Domestic Wastewater Treatment Plant. The quality of the treated water has met the domestic wastewater quality standards to be discharged into river and does not pollute the environment.

**Keywords:** Domestic WWTP, Industry, Waste.

**Abstrak.** PT. X adalah salah satu industri yang terletak di Jawa Timur yang menghasilkan limbah cair. Sektor industri memang merupakan penghasil limbah cair yang besar. Salah satu limbah cair yang dihasilkan berupa limbah cair domestik. Industri memiliki tanggung jawab untuk mengelola limbah cair domestik sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 yang mewajibkan industri untuk melakukan pengelolaan limbah cair domestik sebelum dibuang ke badan air. Cara yang dapat diterapkan oleh industri untuk mengelola limbah cair domestik yang dihasilkan adalah menggunakan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik. Kualitas air yang diolah sudah mencukupi baku mutu air limbah domestik untuk dibuang ke badan air dan tidak mencemari lingkungan.

**Kata kunci:** Industri, IPAL Domestik, Limbah.

### 1. LATAR BELAKANG

Industri adalah sektor yang memiliki kontribusi penting untuk kelajuan ekonomi, walaupun juga dapat menimbulkan potensi sebagai pencemar lingkungan. Potensi pencemaran lingkungan dapat berasal dari limbah padat, udara, dan cair. Limbah cair domestik menjadi salah satu jenis limbah yang dihasilkan oleh aktivitas rumah tangga baik di area industri. Pembuangan limbah cair domestik jika dilakukan tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu dapat membuat kualitas badan air di sekitar menjadi menurun.

Limbah cair domestik adalah buangan yang sudah tidak memiliki nilai guna untuk peruntukan lain karena tercampur dengan kotoran manusia dan buangan dari dapur dari 50 hingga 70% total rata-rata penggunaan air bersih per orang yang berkisar diantara angka 120-140 liter/orang. Limbah cair domestik umumnya mengandung beberapa parameter pencemar seperti BOD, COD, TSS, pH, Amoniak, dan Minyak Lemak (Soyan et al. 2022). Dengan beragamnya parameter pencemar di dalam kandungan limbah cair domestik, tentu akan

berbahaya bagi lingkungan sekitar jika limbah langsung dibuang di Sungai tanpa mengalami pengolahan apapun. Sungai yang sudah tercemar oleh limbah cair biasanya akan berubah warna menjadi keruh dan pekat. Hal ini akan semakin berbahaya jika air sungai mengalir hingga saluran irigasi petani yang kemudian akan memengaruhi sawah-sawah. Kualitas padi yang dihasilkan pun kemudian menjadi menurun (Fauzia and Siska 2014).

Dengan kondisi tersebut, pemerintah tentu memiliki peraturan yang mengatur terkait pengelolaan lingkungan hidup. Di dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, mengatur terkait perlindungan dan pengelolaan mutu air (Sigit et al. 2021). Selain itu, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.68/Menlhk-Setjen/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik menetapkan baku mutu air limbah domestik yang harus dipatuhi oleh industri sebelum membuang limbah ke lingkungan.

PT X merupakan salah satu industri yang berada di Jawa Timur. Dalam menjalankan kegiatannya, PT X menghasilkan limbah cair baik dari kegiatan produksi maupun non produksi. Kegiatan non produksi inilah yang menghasilkan limbah cair domestik. Menurut (Almufid 2020), limbah cair domestik merupakan gabungan dari limbah dapur, toilet, kamar mandi, cucian, dan sebagainya. Limbah cair yang dihasilkan dapat berupa dari sisa makanan, dan minuman, urin, dan air bekas sabun. Limbah cair ini mengandung senyawa mineral dan bahan organik. Untuk memenuhi kewajiban industri dalam pengelolaan lingkungan hidup, PT X memiliki satu fasilitas yaitu IPAL Domestik yang digunakan untuk memproses limbah cair domestik. Instalasi ini dimanfaatkan dengan baik sebagaimana fungsinya sehingga effluent instalasi tersebut aman dan tidak mencemari lingkungan saat dibuang menuju badan air seperti sungai karena telah sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

Bagian ini menguraikan teori-teori relevan yang mendasari topik penelitian dan memberikan ulasan tentang beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dan memberikan acuan serta landasan bagi penelitian ini dilakukan. Jika ada hipotesis, bisa dinyatakan tidak tersurat dan tidak harus dalam kalimat tanya.

## **3. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif, dimana sebuah data atau variabel hanya digambarkan atau dijelaskan tanpa bertujuan untuk menguji hipotesis tertentu. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penelitian ini hanya mengkaji dan menjelaskan suatu variabel atau

data sesuai dengan kondisi eksisting tanpa melakukan suatu pengujian (Zellatifanny and Mudjiyanto 2018).

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **Identifikasi Sumber Limbah Cair Domestik**

Limbah cair domestik pada industry, umumnya berasal dari kegiatan non-produksi. Kegiatan non produksi yang dilakukan para pekerja kurang lebih seperti aktivitas rumah tangga seperti penggunaan toilet, kamar mandi, dan dapur (*pantry*). Limbah cair dari toilet dan kamar mandi dapat berupa *black water* dan *grey water*. *Black water* yang berasal dari toilet yang di dalamnya mengandung kontaminan tinggi. Sedangkan *grey water* berasal dari kamar mandi yang yang terkontaminasi bahan-bahan ringan namun tidak seberat limbah dari toilet. Kemudian limbah yang berasal dari dapur (*pantry*) berasal dari pencucian alat makan dan minum seperti piring, gelas, sendok, dan alat masak. Air buangan ini sering kali mengandung sisa minuman, sabun, dan minyak. Limbah cair dari *pantry* umumnya kaya akan bahan organik seperti sisa makanan, minyak, dan partikel minuman. Minyak goreng, mentega, dan lemak dari makanan dapat terbawa bersama air limbah, membentuk lapisan minyak yang sulit terurai secara alami.

##### **Kondisi Eksisting IPAL Domestik PT X**

Dalam mengelola limbah cair domestik, PT X menggunakan IPAL domestik dengan kapasitas 5 m<sup>3</sup>/hari untuk mengolah limbah cair domestik dari total pekerja yang berjumlah sekian ratus orang. Limbah cair domestik memiliki kandungan parameter pencemar antara lain pH, COD, BOD, TSS, Amoniak, Minyak Lemak, dan *Coliform*. Untuk mengolah limbah cair domestik dengan karakteristik tersebut, PT X menggunakan IPAL agar air olahan tidak mencemari lingkungan saat dibuang ke badan air dengan rincian unit sebagai berikut :

a. *Screening*

Proses *screening* dibutuhkan untuk memisahkan partikel partikel padat agar tidak masuk ke dalam proses selanjutnya. Partikel padat tersebut dapat berupa sisa makanan dan kotoran lain yang berasal dari dapur. Jika tidak disaring terlebih dahulu maka dapat mengganggu kinerja pompa dan proses degradasi bahan pencemar oleh bakteri.

b. FOG Trap (*Grease Trap*)

Untuk memisahkan antara lemak dan air limbah yang terbawa oleh buangan maka dapat di pisahkan menggunakan sistem *grease trap* tersebut yang efektif agar

memudahkan dalam pemrosesan air limbah. Minyak lemak dapat mengganggu aktivitas bakteri pada proses biologis selanjutnya dan sulit untuk didegradasi. Oleh karena itu perlu dilakukan pemisahan terlebih dahulu.

c. Ekualisasi

Proses ini berfungsi untuk menghomogenkan atau menyeragamkan parameter pencemaran air limbah, sehingga dengan seragamnya kadar parameter air limbah yang ada di bak ekualisasi akan mempermudah untuk proses pengolahannya. Dengan demikian, terjadinya beban kejut (*shock load*) baik secara kualitas maupun kuantitas limbah dapat diminimisasi.

d. Anaerobik

Proses anaerobik adalah proses fakultatif anaerob dimana bakteri yang ada di dalam mampu melakukan respirasi aerobik jika terdapat oksigen, namun juga mampu melakukan fermentasi dalam kondisi tanpa oksigen. Pasokan oksigen berasal dari *blower* yang dioperasikan sesuai kebutuhan dan juga berfungsi sebagai *air lift pump*. Media yang digunakan untuk pertumbuhan bakteri anaerob berupa sarang lebah (*honeycomb*).

e. Aerobik (Blower Aerasi)

Pada proses aerobik perlu ada pasokan oksigen secara kontinyu yang cukup dan nutrisi (N dan P) yang dapat diperoleh langsung dari air limbah untuk pertumbuhan bakteri. Aerob yang terjadi disini menggunakan metode *Moving Bed Bio Reactor* (MBBR) atau sistem pertumbuhan bakteri menempel dan aktif bergerak (*Attached Growth*). Aerob menggunakan media untuk rumah bakteri berupa *bioball* untuk tumbuh dan menempelnya bakteri. *Bioball* akan selalu dinamis bergerak karena adanya semburan udara dari blower. Koloni bakteri yang terbentuk jika sudah dalam kondisi jenuh akan jatuh ke dasar bak dan akan tersedot oleh sistem *air lift pump* untuk dikembalikan ke bak Anaerob.

f. Sedimentasi

Sedimentasi berfungsi untuk menurunkan kadar pencemaran parameter yang berada dalam air limbah seperti zat organik, kekeruhan dan bau, disamping itu juga berfungsi sebagai tempat memisahkan lumpur dan air. Lumpur ini merupakan koloni/massa bakteri yang mengendap dalam jumlah yang sangat kecil. Lumpur yang telah mengendap kemudian dapat dikembalikan lagi ke tanki aerasi oleh sistem *air lift pump* menggunakan *blower*.

g. Filtrasi

Proses filtrasi disini menggunakan media saring berupa arang aktif, yang merupakan unit tanggap darurat ketika terjadi *clogging* (penyumbatan). Pada proses unit sebelumnya (Anaerob dan Aerob) menyebabkan adanya kondisi abnormal sehingga hal tersebut dapat menyebabkan outlet limbah keruh karena nilai TSS yang tinggi. Filtrasi digunakan untuk meminimalkan TSS sehingga kadar TSS dapat memenuhi baku mutu.

h. Klorinasi

Klorinasi merupakan proses pemberian desinfektan berupa kaporit ( $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ ). Kaporit sendiri dapat diberikan dalam bentuk tablet, bubuk, maupun cair. Umumnya di pasaran untuk kaporit tablet mengandung  $\pm 90\%$  Klorin, untuk kaporit powder mengandung  $\pm 60\%$  Klorin, dan yang cair mengandung  $\pm 15\%$  Klorin. Pemberian desinfektan dengan dosis yang tetap akan efektif menjaga agar air buangan tidak tercemar bakteri yang dapat merugikan kesehatan makhluk hidup disekitar lingkungan, sehingga hasil pengolahan air limbah yang akan dibuang diharapkan sudah memenuhi standar baku mutu limbah domestik dan tidak mencemari lingkungan sekitar.

### **Regulasi Terkait Limbah Cair Domestik**

Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 mewajibkan setiap industri yang menghasilkan limbah cair, baik limbah cair produksi maupun limbah cair domestik untuk mengolah limbah yang dihasilkan terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan air. Kemudian, untuk baku mutu limbah cair domestik telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2016. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa air limbah domestik yang dibuang ke lingkungan sesuai dengan peraturan yang berlaku guna melindungi kualitas air dan kesehatan lingkungan. Oleh karena itu, pengadaan IPAL domestik menjadi suatu kewajiban untuk setiap penanggung jawab usaha dan/atau industri dalam mengelola buangan limbah cair baik limbah cair produksi atau limbah cair domestik. Berikut baku mutu yang ditetapkan untuk limbah cair domestik.

**Tabel 1. Baku Mutu Limbah Cair Domestik**

Parameter	Satuan	Baku Mutu
pH	Unit pH	6-9
COD	mg/l	100
BOD	mg/l	30
TSS	mg/l	30
Amoniak	mg/l	10
Minyak dan Lemak	mg/l	5
Coliform	MPN/100 ml	3000

(Sumber : PermenLHK No. 68 Tahun 2016)

**Hasil Pengujian Kualitas Air Efluen IPAL Domestik**

PT X melakukan pemantauan secara berkala terhadap effluen dari IPAL domestic untuk memastikan effluent yang dibuang ke badan air memenuhi baku mutu yang sudah ditetapkan dalam peraturan. Pemantauan ini dilakukan dengan pengujian laboratorium kualitas air effluent IPAL oleh pihak ketiga setiap bersertifikat satu bulan. Adapun hasil dari pengujian laboratorium oleh pihak ketiga dalam 3 bulan adalah sebagai berikut.

**Tabel 2. Hasil Uji Laboratorium Bulan Juli**

Parameter	Satuan	Hasil Uji Lab	Baku Mutu
pH	Unit pH	7.63	6-9
COD	mg/l	35	100
BOD	mg/l	14	30
TSS	mg/l	6	30
Amoniak	mg/l	0.31	10
Minyak dan Lemak	mg/l	<5	5
Coliform	MPN/100 ml	1200	3000

**Tabel 3. Hasil Uji Laboratorium Bulan Agustus**

Parameter	Satuan	Hasil Uji Lab	Baku Mutu
pH	Unit pH	8.0	6-9
COD	mg/l	36	100
BOD	mg/l	17	30
TSS	mg/l	7	30
Amoniak	mg/l	<0.1	10
Minyak dan Lemak	mg/l	<5	5
Coliform	MPN/100 ml	2500	3000

**Tabel 4. Hasil Uji Laboratorium Bulan September**

Parameter	Satuan	Hasil Uji Lab	Baku Mutu
pH	Unit pH	7.8	6-9
COD	mg/l	48.9	100
BOD	mg/l	17	30
TSS	mg/l	5	30
Amoniak	mg/l	0.2	10
Minyak dan Lemak	mg/l	<5	5
Coliform	MPN/100 ml	2690	3000

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium oleh pihak ketiga bersertifikat dalam 3 bulan, dapat diketahui bahwa setiap parameter pencemar yang terkandung di dalam limbah cair domestik PT X telah tersisihkan hingga memenuhi baku mutu. Hasil efluen limbah cair yang selalu memenuhi baku mutu dalam 3 bulan menandakan IPAL domestik yang dioperasikan berfungsi dengan baik dan konsisten, baik dalam hal pemeliharaan, pengendalian proses, dan kepatuhan terhadap SOP yang sudah ditetapkan. Air limbah yang sudah memenuhi baku mutu saat kemudian dibuang ke badan air berupa sungai cenderung tidak akan memberikan dampak buruk bagi lingkungan sekitar, sehingga tetap menjaga ekosistem di dalam sungai tetap sehat. Kepatuhan PT X terhadap peraturan baik dalam pengolahan limbah cair domestik maupun terhadap baku mutu menandakan bahwa industry tersebut memiliki tanggung jawab sosial dan lingkungan yang baik.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui pengolahan limbah cair domestik yang dilakukan oleh PT X. PT X melakukan pengolahan limbah cair domestik yang dihasilkan di area industri menggunakan IPAL domestik. Hal ini juga merupakan bentuk tanggung jawab PT X terhadap lingkungan dengan mengolah terlebih dahulu limbah cair domestik yang dihasilkan serta melakukan pengujian olahan air limbah domestik setiap bulan kepada pihak ketiga bersertifikat sebelum dibuang ke badan air. Limbah cair yang diolah oleh IPAL sendiri sudah sesuai baku mutu air limbah domestik untuk dibuang ke badan air sebagaimana ditetapkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2016 sehingga tidak mencemari lingkungan.

PT X diharapkan tetap menjaga konsistensi dalam pengolahan limbah cair domestik yang sudah dilakukan. Pemeliharaan dan perawatan setiap unit harus dilakukan secara berkala untuk menjaga kebersihan dan ketahanan unit proses, serta dapat meminimisasi kerusakan pada unit maupun efektivitas unit dalam mengolah limbah. Kapasitas pengolahan IPAL domestik sendiri juga harus disesuaikan jika nantinya jumlah pekerja yang ada di area industri tersebut bertambah.

**DAFTAR REFERENSI**

- Almufid, A. (2020). Perencanaan instalasi pengolahan air limbah (IPAL): Studi kasus proyek IPAL PT. Sumber Masanda Jaya di Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah kapasitas 250 m<sup>3</sup>/hari. *Jurnal Teknik*, 9(1), 92–100. <https://doi.org/10.31000/jt.v9i1.2868>
- Anwar, M. A., & Lestari, F. (2022). Evaluasi desain IPAL pada rumah sakit untuk meminimalkan dampak lingkungan. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 7(1), 33–41.
- Fauzia, D. A., & Siska, F. (2014). Pengadaan instalasi pengolahan air limbah sebagai syarat pembuangan limbah cair dalam upaya pencegahan pencemaran air berdasarkan Peraturan Bupati Cirebon Nomor 1 Tahun 2014 tentang ketentuan perizinan pembuangan limbah cair ke sumber air di Kabupaten Cirebon. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 1(1), 104–110.
- Firmansyah, H., & Rahmatullah, R. (2019). Analisis kualitas air limbah domestik dan pengelolaannya di perkotaan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 5(2), 145–156.
- Hasanah, N., & Nugroho, B. (2019). Pengaruh pengolahan limbah cair domestik terhadap kualitas air sungai. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 10(2), 115–125.
- Praditya, S., Sitogasa, A., Novembrianto, R., & Hidayah, N. (2021). Pengelolaan air limbah domestik di Jawa Tengah. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(1), 43–50.
- Soyan, R. V., Sofiyah, E. S., Zahra, N. L., & Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pertamina. (2022). Perancangan instalasi pengolahan air limbah domestik pada industri pertambangan PT X. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 1(1), 13–23.
- Suryaningsih, D., & Hartono, H. (2020). Efektivitas pengolahan limbah cair menggunakan teknologi biofilter anaerob-aerob. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 8(3), 78–89.
- Yuliana, R., & Hidayat, A. (2021). Penerapan teknologi pengolahan air limbah di industri tekstil. *Jurnal Teknologi Industri*, 12(4), 90–102.
- Zellatifanny, C. M., & Mudjiyanto, B. (2018). Tipe penelitian deskriptif dalam ilmu komunikasi. *Diakom: Jurnal Media dan Komunikasi*, 1(2), 83–90. <https://doi.org/10.17933/diakom.v1i2.20>