



Analisis Hasil Pemantauan Kualitas Air Buangan Setelah Diolah di Unit Waste Water Treatment Komunal PT. X.

Arif Bimo Wicaksono^{1*}, Rizka Novembrianto²

^{1,2}Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Indonesia

Alamat: Jl. Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya

*Korespondensi penulis: bimowcksn96@email.com

Abstract. *PT X, one of the state-owned enterprises to support the country's food security, is the largest and most comprehensive fertilizer producer in Indonesia that generates various wastes, including industrial liquid waste. Liquid waste has no economic value, so it is very important to treat it. PT X Company uses potential Hydrogen (pH) physical and chemical treatment. There are two effluent treatment units, setting, line injection, and sludge treatment. All parameters evaluated include chemical requirements for oxygen (COD), zat padat yang tersuspensi (TSS), ammonia (NH₃), total kjehdal nitrogen (TKN), fluorine, degree of acidity (potential of hydrogen (pH)), oil, and fat. According to the results after the analysis conducted in the study, it was found that the air pollution data after wastewater treatment was carried out showed that the quality of wastewater every month had met the quality standards of the rules and could be discharged into water bodies / seas. This shows the effectiveness of the treatment process implemented by the company.*

Keywords: *Fertilizer, Gresik, Utilization, Waste, Waste Water.*

Abstrak. PT X, salah satu BUMN yang dimiliki pemerintah untuk mendukung ketahanan pangan negara, adalah pembuat pupuk terbesar dan supplier paling lengkap yang ada di Indonesia juga menghasilkan berbagai limbah, termasuk limbah cair industri. Limbah cair tidak memiliki nilai ekonomi, jadi sangat penting untuk diolah. Perusahaan PT X menggunakan pengolahan fisik dan kimia. Ada dua unit pengolahan limbah cair, pengaturan, injeksi jalur, dan pengolahan lumpur. Semua parameter yang dievaluasi termasuk kebutuhan oksigen untuk mendegradasi bahan kimia (COD), zat padat yang tersuspensi (TSS), amoniak (NH₃), total kjehdal nitrogen (TKN), fluorin, potential of hydrogen (potential Hydrogen (pH)), minyak, dan lemak. Menurut hasil setelah dilakukan analisis dalam penelitian didapatkan bahwa data pencemaran air setelah dilakukan pengolahan air limbah didapatkan bahwa kualitas air limbah setiap bulanya sudah memenuhi standar mutu aturan dan dapat dialirkan ke badan air / laut. Hal ini menunjukkan efektivitas proses pengolahan yang diterapkan oleh perusahaan

Kata Kunci: Pupuk, Waste Water, Gresik, Limbah, Pemanfaatan.

1. LATAR BELAKANG

Fokus penelitian ini adalah mengevaluasi kualitas air buangan setelah diolah di unit pengolahan air limbah komunal PT. X. Pengolahan air limbah sangat penting untuk pengelolaan lingkungan, terutama di lingkungan dengan banyak bisnis. Air limbah yang dihasilkan oleh berbagai proses industri dapat menyebabkan pencemaran yang signifikan terhadap sumber daya air dan kesehatan masyarakat jika tidak dikelola dengan baik (Rabbi et al., 2018). Maka dari itu, sangat penting untuk melakukan analisis menyeluruh terhadap kualitas air buangan yang dihasilkan setelah proses pengolahan.

Menurut Rahayu et al. (2018), penggabungan produksi bersih dan pengolahan air limbah dapat meningkatkan efisiensi proses pengolahan dan mengurangi beban limbah yang

harus diolah. Ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa pengolahan air limbah yang efektif dapat mengurangi parameter kualitas seperti permintaan oksigen kimiawi (CO₂).

Ada banyak variabel yang memengaruhi kualitas air buangan, seperti jenis limbah yang dihasilkan dan teknologi pengolahan yang digunakan. Misalnya, Miarti meneliti dosis koagulan yang ideal untuk pengolahan air limbah, yang menunjukkan bahwa pengolahan yang tepat dapat menghasilkan air buangan yang memenuhi standar kualitas (Miarti, 2023). Selain itu, pentingnya melakukan analisis kualitas air limbah sebelum dibuang ke badan air untuk memastikan bahwa air yang dibuang tidak mencemari lingkungan (Yudistira, 2022).

Dalam situasi ini, memahami pengukuran kualitas air seperti potential Hydrogen (pH), BOD, COD, dan konsentrasi nutrisi seperti fosfor sangat penting. Semua parameter ini dapat mempengaruhi ekosistem air (Susanthi et al., 2018). Selain itu, kualitas air bersangkutan dengan kesehatan Masyarakat yang berada disekirtar kawasan fasilitas pengolahan air limbah lebih rentan terhadap paparan patogen, menunjukkan betapa pentingnya pengelolaan air limbah yang aman dan efisien (Abd-Elshafy et al., 2022). Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas tentang kualitas air buangan setelah diolah di unit pengolahan sampah komunal PT. X, serta bagaimana hal itu berdampak pada kesehatan masyarakat dan lingkungan. Proses pengolahan limbah cair di PT X terdiri dari 6 unit pengolahan utama. Unit pengolahan tersebut terdiri dari bak equalization pond yang dibagi menjadi acidic pond dan caustic pond dan , neutralize pond, bak koagulasi dan bak flokulasi, clarifier, sludge thickener. Selanjutnya masuk ke proses sludge dewatering yaitu proses merubah struktur limbah padat menjadi kering dan bertekstur bubuk yang rencananya bubuk tersebut akan dimanfaatkan menjadi bahan baku pupuk NPK. Terdapat dua proses pengolahan limbah padat yaitu volume dewatering yang terdiri dari 3 tanki polimer, tanki flokulasi, multidisc screwpress, selanjutnya di lakukan proses pengeringan di paddle dryer Sistem kerja dari paddle dryer ini yaitu, Ketika lumpur masuk ke dalam dryer, paddle yang berputar secara perlahan mengaduk dan mengangkat lumpur, memastikan bahwa lumpur terus menerus kontak dengan permukaan panas dari paddle dan dinding silinder

2. KAJIAN TEORITIS

Dalam kajian kualitas air buangan setelah diolah di unit Waste Water Treatment Komunal PT, penting untuk memahami parameter-parameter yang mempengaruhi kualitas air, seperti Kebutuhan oksigen yang dibutuhkan zat kimia(COD), Zat padat yang tersuspensi(TSS), Ammonia (NH₃), Total Kjeldahl Nitrogen (TKN), dan potential Hydrogen (pH). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengolahan air limbah yang efektif dapat mengurangi beban

pencemaran, sehingga kualitas air yang dihasilkan memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan.

Parameter lain yang harus diperhatikan adalah ammonium (NH₃) dan nitrogen total Kjeldahl (TKN). Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Putri et al. 2019), konsentrasi NH₃ dan TKN di lokasi penelitian dapat mempengaruhi kualitas air dan kesehatan ekosistem perairan. Maka dari itu, untuk memastikan bahwa air yang dibuang ke lingkungan tidak memiliki dampak negatif, sangat penting untuk mengontrol parameter-parameter ini selama proses pengolahan air limbah.

Dalam situasi seperti ini, pengolahan air limbah yang efektif tidak hanya bergantung pada teknologi yang digunakan, tetapi juga pada pengawasan dan evaluasi kualitas air yang dihasilkan secara konsisten. Rahman menyatakan bahwa strategi pemeliharaan dan pengawasan yang efektif sangat penting untuk memastikan bahwa instalasi pengolahan air limbah beroperasi dengan baik dan tidak menyebabkan pencemaran lebih lanjut (Rahman, 2022).

3. METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Program magang di PT X dimulai dengan tahap persiapan melalui studi literatur. Setelah itu, mahasiswa terjun langsung ke lapangan untuk mengamati dan mengenal lingkungan kerja. Data yang diperoleh selama pendalaman riset kemudian dianalisis secara mendalam untuk menghasilkan kesimpulan. Proses magang diakhiri dengan penyusunan laporan yang merangkum seluruh pengalaman dan temuan selama magang.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini melakukan hal-hal berikut: Sumber studi yang digunakan untuk merekapitulasi data guna mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam menjalankan kegiatan yang menunjang proses belajar secara langsung

- Pendalaman riset dan Orientasi Lapangan: Pendalaman riset kualitas limbah air keluar pengolahan air limbah dan orientasi lapangan untuk menyesuaikan keputusan perusahaan sesuai dengan keputusan pemerinatahan yang menyinggung surat No.175/Menlhk/Setjen/PKL.1/4/2017.
- Penelitian riset sampel dilakukan di titik L, di mana ada alat pengukur aliran terus-menerus yang mengukur potential Hydrogen (pH) air limbah. Mulai dari latar belakang penelitian hingga hasil penelitian

Parameter yang diuji: Dalam kerja praktik ini, parameter berikut dievaluasi:

- Kebutuhan oksigen oleh bahan kimia (COD),
- zat padat yang tersuspensi(TSS), amoniak (NH₃),
- total nitrogen (TKN), ,
- potential Hydrogen (pH).
- senyawa garam / Flourin

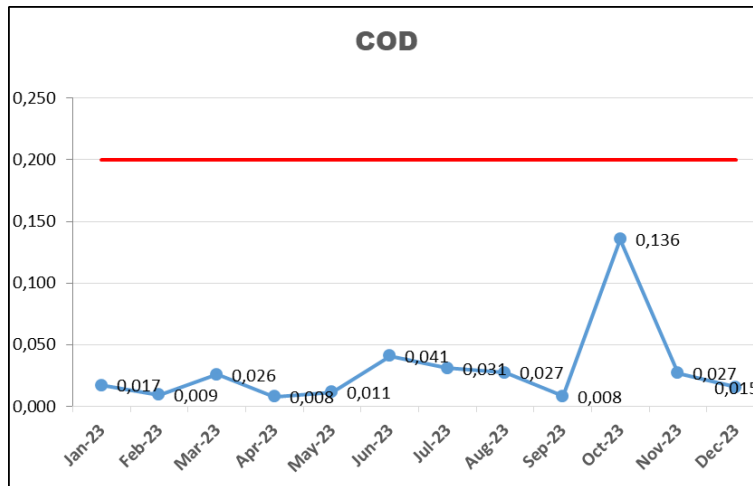
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan yang dilakukan secara berkala di titik L, yaitu air keluar pengolahan air limbah PT X, menunjukkan kualitas limbah yang dialirkan menuju badan air atau laut. Pengamatan ini dilakukan setiap tanggal 21 setiap bulannya selama tahun 2023 dengan dapat dipastikan bahwa limbah yang dibuang telah memenuhi standar yang ditetapkan dalam surat pemerintah tentang Keputusan MenLHK Nomor 175 Tahun 2017. Titik L dipilih sebagai lokasi pengamatan karena merupakan titik akhir dari proses pengolahan limbah sebelum dibuang langsung ke laut. Dengan kata lain, kualitas air limbah di titik ini mencerminkan efektivitas keseluruhan proses pengolahan.

**Tabel 1. Hasil Pendalaman riset Kualitas Limbah Air keluar
Waste Water Treatment Tahun 2023**

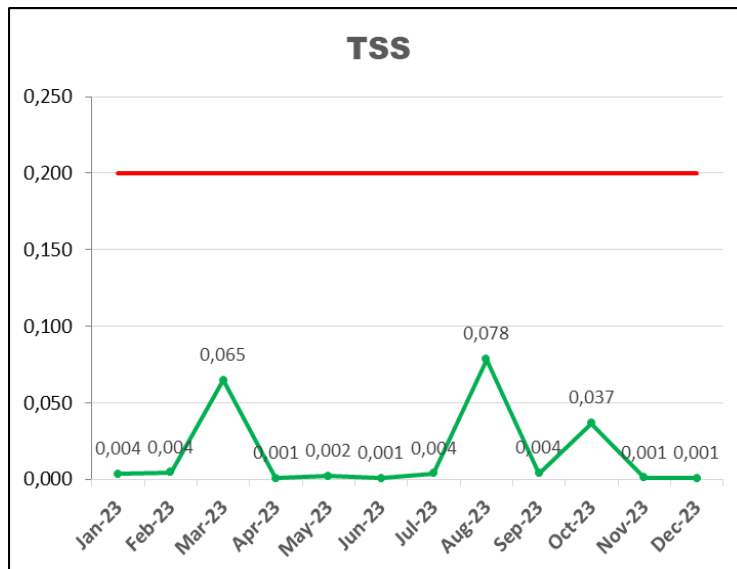
| | COD | | TSS | | NH ₃ total | | TKN | | Fluor | | pH | | |
|--------|------------------|-----------|---------------|-----------|-----------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----|-----|
| | KG/ TON PRODUKSI | | KG/TON PRODUK | | KG/ TON PRODUKSI | | KG/TON PRODUK | | KG/TON PRODUK | | KG/TON PRODUK | | |
| | Beban | Baku Mutu | Beban | Baku Mutu | Beban | Baku Mutu | Beban | Baku Mutu | Beban | Baku Mutu | Beban | Max | Min |
| Jan-23 | 0,017 | 0,2 | 0,004 | 0,2 | 0,191 | 1 | 0,585 | 1,3 | 0,037 | 0,05 | 7,0 | 9 | 6 |
| Feb-23 | 0,009 | 0,2 | 0,004 | 0,2 | 0,290 | 1 | 0,692 | 1,3 | 0,003 | 0,05 | 7,0 | 9 | 6 |
| Mar-23 | 0,026 | 0,2 | 0,065 | 0,2 | 0,124 | 1 | 0,323 | 1,3 | 0,006 | 0,05 | 8,1 | 9 | 6 |
| Apr-23 | 0,008 | 0,2 | 0,001 | 0,2 | 0,001 | 1 | 0,001 | 1,3 | 0,021 | 0,05 | 7,3 | 9 | 6 |
| May-23 | 0,011 | 0,2 | 0,002 | 0,2 | 0,178 | 1 | 0,348 | 1,3 | 0,005 | 0,05 | 8,5 | 9 | 6 |
| Jun-23 | 0,041 | 0,2 | 0,001 | 0,2 | 0,134 | 1 | 0,448 | 1,3 | 0,004 | 0,05 | 8,7 | 9 | 6 |
| Jul-23 | 0,031 | 0,2 | 0,004 | 0,2 | 0,466 | 1 | 1,021 | 1,3 | 0,032 | 0,05 | 8,3 | 9 | 6 |
| Aug-23 | 0,027 | 0,2 | 0,078 | 0,2 | 0,178 | 1 | 0,350 | 1,3 | 0,026 | 0,05 | 8,5 | 9 | 6 |
| Sep-23 | 0,008 | 0,2 | 0,004 | 0,2 | 0,883 | 1 | 1,037 | 1,3 | 0,042 | 0,05 | 8,2 | 9 | 6 |
| Oct-23 | 0,136 | 0,2 | 0,037 | 0,2 | 0,422 | 1 | 0,728 | 1,3 | 0,021 | 0,05 | 8,7 | 9 | 6 |
| Nov-23 | 0,027 | 0,2 | 0,001 | 0,2 | 0,599 | 1 | 1,075 | 1,3 | 0,025 | 0,05 | 8,7 | 9 | 6 |
| Dec-23 | 0,015 | 0,2 | 0,001 | 0,2 | 0,126 | 1 | 0,253 | 1,3 | 0,024 | 0,05 | 8,5 | 9 | 6 |

Berdasarkan table diatas, maka didapat grafik sebagai berikut :



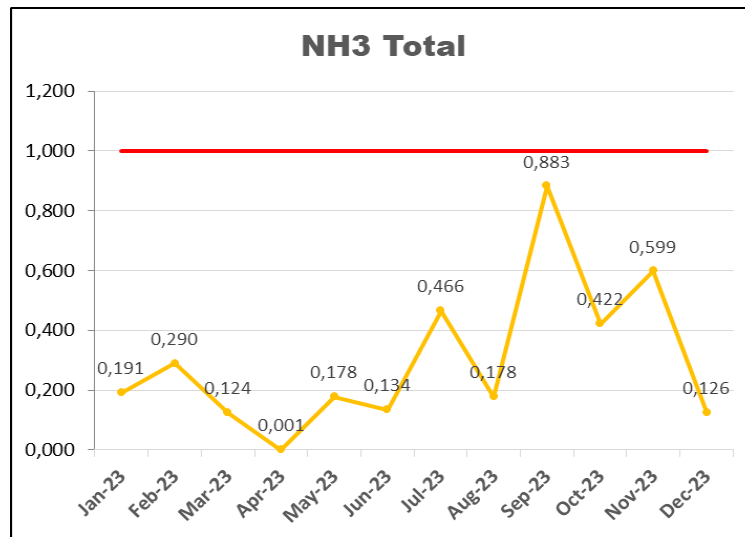
Gambar 1. Grafik yang menunjukkan beban pencemar COD Air keluar Point L, WWT Komunal PT X tahun 2023

Menurut data pencemaran air berupa air keluar pengolahan air sampah tahun 2023, baku mutu COD adalah 0,2 kg/ton produk. Grafik di atas menunjukkan bahwa nilai paling tinggi didapatdiperoleh didapatkan di bulan Oktober 2023 sebesar 0,136 kg/ton produk, dan nilai terendah diperoleh didapatkan di bulan September 2023 sebesar 0,008 kg/ton produk. Pengolahan air limbah air keluar dapat memenuhi standar kualitas yang berlaku dan beban COD dapat dialirkan menuju badan air atau laut.



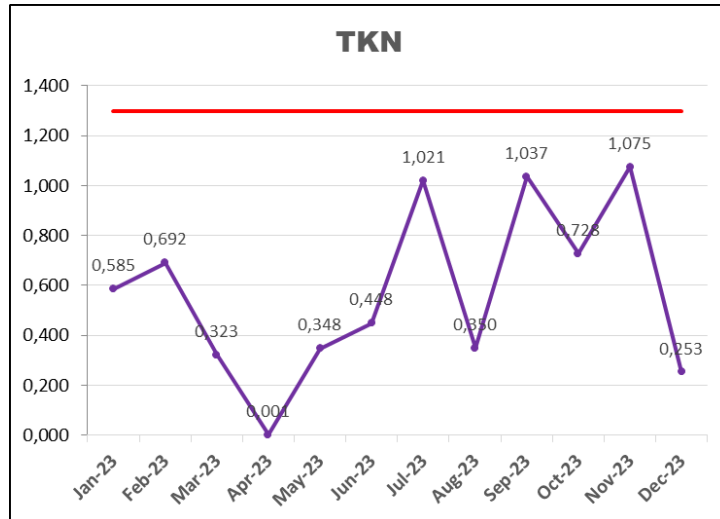
Gambar 2. Grafik yang menunjukkan beban pencemar TSS Air keluar Point L, WWT Komunal PT X tahun 2023

Menurut data pencemaran air berupa TSS output Waste Water Treatment tahun 2023, baku mutu TSS adalah 0,2 kg/ton produk. Yang paling tinggi didapat diperoleh didapatkan di bulan Agustus 2023 sebesar 0,078 kg/ton produk, dan yang terendah diperoleh didapatkan di bulan April, Juni, November, dan Desember 2023 sebesar 0,001 kg/ton produk. Dengan demikian, beban TSS dari Air keluar Waste Water Treatment dapat dialirkan menuju badan air atau laut dan memenuhi baku mutu yang berlaku.



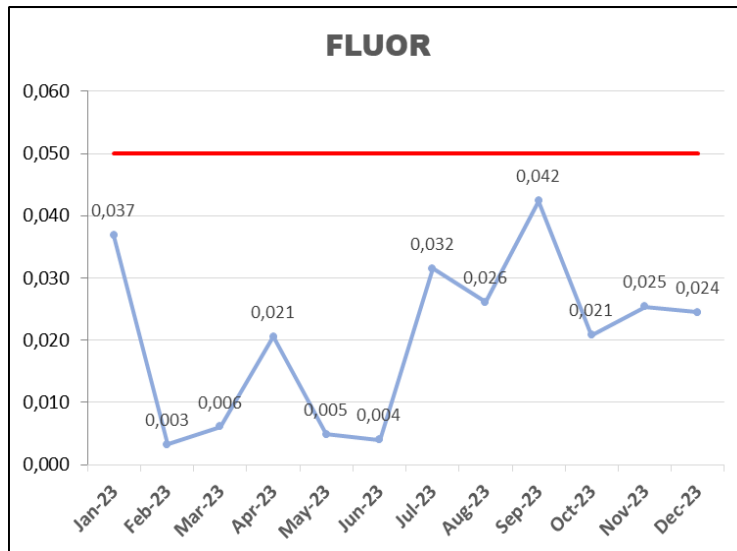
Gambar 3. Grafik yang menunjukkan beban pencemar NH3 Total Air keluar Point L, WWT Komunal PT X tahun 2023

Menurut Data pencemaran air berupa Air keluar Waste Water Treatment tahun 2023, baku mutu NH3 adalah 1 kg/ton produk, seperti yang ditunjukkan pada grafik di atas. Jumlah paling tinggi diperoleh didapatkan di bulan September 2023 sebesar 0,883 kg/ton produk, dan jumlah paling rendah diperoleh didapatkan di bulan April 2023 sebesar 0,001 kg/ton produk. Total beban NH3 yang dihasilkan dari Output Pengolahan air limbah dapat dialirkan menuju badan air atau laut dan memenuhi standar kualitas yang berlaku.



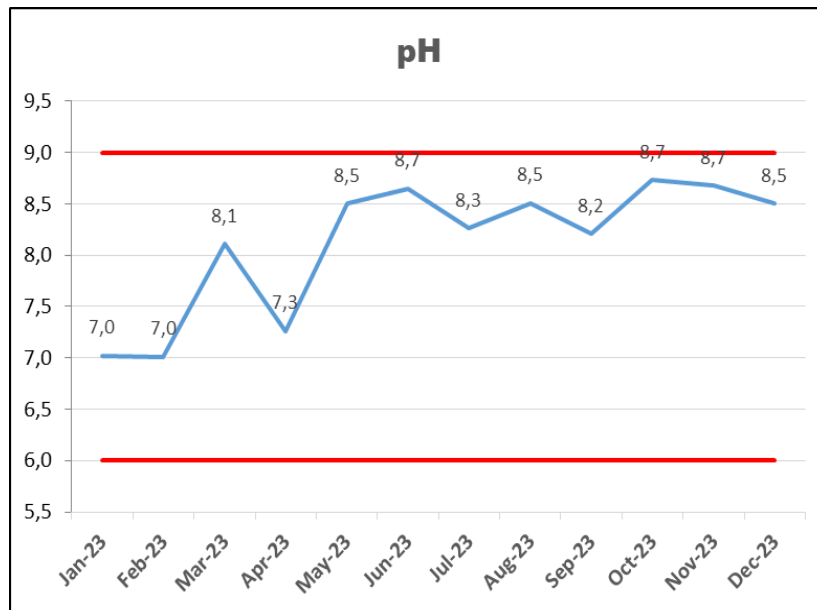
Gambar 4. Grafik yang menunjukkan beban pencemar TKN Air keluar Point L, WWT Komunal PT X tahun 2023

Menurut data tentang beban pencemar air keluar pengolahan air sampah pada tahun 2023, standard acuan mutu TKN adalah 1,3 kg/ton produk. Ini ditunjukkan pada grafik di atas dengan nilai paling tinggi didapatkan di bulan November 2023 sebesar 1,075 kg/ton produk dan nilai paling rendah didapatkan di bulan April 2023 sebesar 0,001 kg/ton produk. Output Pengolahan air limbah dapat memenuhi standar kualitas yang berlaku dan beban TKN dapat dialirkan menuju badan air atau laut.



Gambar 5. Grafik yang menunjukkan beban pencemar Flour Air keluar Point L, WWT Komunal PT X tahun 2023

Menurut Data pencemaran air berupa Pengolahan Air Limbah pada tahun 2023, baku mutu standar Fluor adalah 0,05 kg/ton produk, seperti yang ditunjukkan pada grafik di atas. Jumlah paling tinggi didapatdiperoleh didapatkan di bulan September 2023, sebesar 0,042 kg/ton produk, dan jumlah paling rendah diperoleh didapatkan di bulan Februari 2023, sebesar 0,003 kg/ton produk. Sebagai hasil dari pengolahan air limbah air keluar, beban garam dapat dialirkan menjuju laut dan telah memenuhi standar kualitas yang berlaku.



Gambar 6. Grafik yang menunjukkan beban pencemar potential Hydrogen (pH) Air keluar Point L, WWT Komunal PT X tahun 2023

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Sebagai hasil dari pekerjaan praktik yang dilakukan melalui kegiatan pendalaman risetyang dilakukan di unit pengolahan limbah cair Waste Water Treatment Komunal Point L di PT X, kesimpulan berikut dapat disimpulkan jika PT. X mengolah limbah cair secara bertahap untuk membuat air asam menjadi air yang lebih aman dan bersih. Beberapa teknik digunakan dalam proses ini, termasuk penambahan kapur, penggumpalan, penjernihan, dan pengaturan potential Hydrogen (pH). Standar yang telah ditetapkan mengatur semua proses ini. Unit pengolahan limbah cair Point L X mengolah air asam dari tanaman potential Hydrogen (pH)osporik asam, tanaman pembersih gypsum, tanaman sulfurik asam (SA), dan tanaman layanan (SU). Unit pengolahan limbah cair mengolah air asam menjadi air neutral (NW) dan air pengolahan (TW). Secara umum, unit pengolahan limbah cair melakukan pengolahan air menggunakan cara penambahan zaqt kapur aktif , pengaturan potential Hydrogen (pH), penggumpalan, dan penjernihan. Berdasarkan sumber surat Keputusan dari Menteri lingkungan

nomor 175/Menlhk/Setjen/PKL.1/4/2017, tentang pengolahan limbah cair WWT Komunal PT X sudah mengelola air limbah dengan baik. Penting bagi perusahaan untuk melakukan monitoring rutin terhadap kualitas air buangan agar pengolahan air limbah tetap efektif dan tidak menyebabkan pencemaran lebih lanjut di lingkungan

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian artikel ilmiah ini. Ucapan terima kasih khusus ditujukan kepada PT X atas dukungannya dalam bentuk izin penggunaan data. Dukungan ini sangat berarti dan memungkinkan penelitian ini dapat diselesaikan dengan lancar. Terkecuali dari itu, penulis juga ingin mengungkapkan banyak terima kasih kepada semua aspek yang telah berperan dalam mennjang jurnal ini, dalam proses penyusunan naskah ini. Artikel ilmiah ini diciptakan menyesuaikan hasil penelitian yang sudah ditelaah dan diolah, serta telah mendapatkan persetujuan dari pembimbing.

DAFTAR REFERENSI

- Abd-Elshafy, D., Raslan, H., Nadeem, R., Awad, M., Shalaby, S., & Bahgat, M. (2022). Multiple infections with hepatitis A virus and development of rheumatoid arthritis among wastewater treatment plant workers. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 16(1), 187–195.
- Karangan, J., Sugeng, B., & Sulardi, S. (2019). Uji keasaman air dengan alat sensor potential hydrogen (pH) di STT MIGAS Balikpapan. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 2(1), 65.
- Lumaela, A. K., Otok, B. W., & Sutikno. (2013). Pemodelan kebutuhan oksigen yang dibutuhkan zat kimia (COD) Sungai di Surabaya dengan metode mixed geographically weighted regression. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2(1), D100–D105.
- Miarti, A. (2023). Determination of optimum dose of mixing wastewater WWTP (wastewater treatment plant) with hot water production Lematang River as of parameters potential hydrogen (pH), conductivity, turbidity, and silica use coagulant PAC in PT.X. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(7), 3087–3098.
- Putri, W., Purwiyanto, A., Fauziyah, F., Agustriani, F., & Suteja, Y. (2019). Kondisi nitrat, nitrit, amonia, fosfat, dan BOD di muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(1), 65–74.
- Rabbi, M., Hossen, J., Sarwar, M., Roy, P., Shaheed, S., & Hasan, M. (2018). Investigation of wastewater quality parameters discharged from textile manufacturing industries of Bangladesh. *Current World Environment*, 13(2), 206–214.

- Rahayu, S., & Purwanto, P. (2018). Integration of cleaner production and wastewater treatment on tofu small industry for biogas production using ANSBR reactor. *E3S Web of Conferences*, 31, 03010.
- Rahman, M. (2022). Evaluasi efektivitas pengolahan air limbah pada instalasi pengolahan air limbah klinik kecantikan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(4), 841–849.
- Susanthi, D., Purwanto, M., & Suprihatin, S. (2018). Evaluasi pengolahan air limbah domestik dengan IPAL komunal di Kota Bogor. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(2), 229.
- Yudistira, D. (2022). Analisis kualitas air limbah kilang sebelum dibuang ke badan air. *Majalah Ilmiah Swara Patra*, 12(1).