

Efisiensi Penurunan Nilai BOD, COD, dan TSS oleh Instalasi Pengolahan Air Limbah PT. Indah Kiat Pulp And Paper Tbk Tangerang Mill

Hamas Hijrotush Shobriyah¹, Ro'du Dhuha Afrianisa^{2*}, Talent Nia Pramestyawati³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Email: ¹hamas1665@gmail.com, ^{2*}rodudhuha@gmail.com

Abstract

The number of industries that continue to grow in Indonesia is directly proportional to the increase in waste generation. The pulp and paper industry is one of the largest forest product management industries in the world, producing 178 million tons of pulp, 278 million tons of paper and cardboard, and consuming 670 million tons of wood. The resulting waste will be wasted into the environment, but if the concentration is excessive it will damage the environment. This prompted PT. Indah Kiat Pulp and Paper treats waste, especially liquid waste, so that when it is discharged into water bodies it conforms to the quality standards that have been set. Waste water treatment activities need to be monitored with the aim of avoiding the quality of the wastewater effluent that exceeds quality standards. Industrial wastewater quality standards are adjusted to the Regulation of the Minister of the Environment of the Republic of Indonesia Number 5 of 2014 concerning Wastewater Quality Standards, Attachment XXXV. The method used in this research is quantitatively by conducting field observations at the WWTP PT. Indah Kiat Pulp and Paper and daily analysis of wastewater quality laboratory data. The results of this study are the efficiency of reducing the quality of effluent wastewater from WWTP PT. Indah Kiat Pulp and Paper for BOD, COD, and TSS parameters. The results of the average processing efficiency of BOD5 parameters are 98.14%, COD parameters are 97.27%, and TSS parameters are 99.34%.

Keywords: Monitoring, Wastewater Treatment, Paper Industry, Quality Standards

Abstrak

Banyaknya industri yang terus tumbuh di Indonesia, berbanding lurus dengan meningkatnya timbulan limbah. Industri pulp dan kertas adalah salah satu industri pengelolaan hasil hutan terbesar di dunia yang menghasilkan 178 juta ton pulp, 278 juta ton kertas dan karton, serta menghabiskan 670 juta ton kayu. Limbah yang dihasilkan akan terbuang ke lingkungan, namun jika konsentrasinya berlebih akan merusak lingkungan. Hal itu mendorong PT. Indah Kiat Pulp and Paper melakukan pengolahan limbah terutama limbah cair agar ketika di buang ke badan air sesuai dengan standart baku mutu yang sudah di tetapkan. Kegiatan pengolahan air limbah perlu dilakukan monitoring dengan tujuan menghindari kualitas effluent air limbah yang melebihi standar baku mutu. Baku mutu limbah cair industri disesuaikan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah Lampiran XXXV. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu secara kuantitatif dengan melakukan observasi lapangan pada IPAL PT. Indah Kiat Pulp and Paper dan analisis data hasil laboratorium kualitas air limbah setiap harinya. Hasil penelitian ini adalah besar efisiensi penurunan kualitas limbah cair effluent IPAL PT. Indah Kiat Pulp and Paper untuk parameter BOD, COD, dan TSS. Hasil rata-rata efisiensi pengolahan parameter BOD5 sebesar 98,14%, parameter COD sebesar 97,27% , dan parameter TSS sebesar 99,34%.

Kata Kunci: Monitoring, Pengolahan Air Limbah, Industri Kertas, Standar Baku Mutu.

1. PENDAHULUAN

PT. Indah Kiat Pulp and Paper sebagai salah satu industri kertas menghasilkan limbah cair yang apabila tidak diolah akan mencemari lingkungan. Limbah cair hasil proses produksi pulp dan kertas mengandung senyawa organik diantaranya lignin yang menyebabkan limbah berwarna hitam/gelap, kandungan lignin akan menyebabkan nilai BOD dan COD serta TSS yang tinggi (Ariyani et al., 2014 dan Hernaningsih, 2016). Limbah cair pada sisa kegiatan produksi PT. Indah Kiat Pulp and Paper diolah dengan sistem instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Proses pengolahan air limbah PT. Indah Kiat Pulp and Paper Tbk. Tangerang Mill terdiri dari beberapa unit diantaranya, yaitu *Screening* atau Penyaringan, *Ekualisasi*, *Koagulasi*, *Flokulasi*, *Sedimentasi*, *Stabilition*, *Aerasi*, *Suspended Growth Process* dan *Return Activated Sludge*. Rangkaian unit pengolahan air limbah menghasilkan penurunan nilai BOD,COD, dan TSS. Dalam memenuhi ketercapaian kinerja IPAL PT. Indah Kiat Pulp and Paper maka hasil pengolahan akan di bandingkan dengan standart baku mutu air limbah untuk industri. Monitoring hasil pengolahan air limbah perlu dilakukan untuk memastikan kinerja instalasi pengolahan air limbah sudah sesuai. Dalam memenuhi standar baku mutu oleh pengolahan air limbah pulp dan kertas, uji kualitas air limbah hasil pengolahan dilakukan

Untuk itu, perlu diadakannya pengujian besar efisiensi penurunan nilai BOD, COD, dan TSS dari unit sistem pengolahan air limbah PT. Indah Kiat Pulp and Paper. Nilai kualitas hasil pengolahan disesuaikan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah Lampiran XXXV.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif, yaitu dengan melakukan observasi dan pengujian terhadap objek sehingga didapatkan efisiensi kerja instalasi pengolahan air limbah. Observasi dan pengujian sampel dilakukan setiap hari untuk menunjukkan besar nilai penurunan kualitas air limbah. Pengujian sampel air limbah dilakukan di laboratorium yang berada di PT. Indah Kiat Pulp and Paper. Pengambilan air limbah yang diambil pukul 09.00WIB dengan menggunakan metode *grab sampling*. Titik pengambilan sampel dilakukan pada inlet dan outlet IPAL. Parameter yang dilakukan pengujian dilaboratorium adalah, BOD, COD, dan TSS.

Nilai yang di tunjukkan oleh BOD adalah nilai jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengurai bahan organik yang secara biologis dikomposisikan. Waktu yang digunakan untuk pengujian BOD ialah selama 5 hari pada suhu 20°C (SNI 6989.72:2009). Cara uji Kebutuhan Oksigen Kimiawi (Chemical Oxygen Demand/COD) dengan refluks tertutup secara titrimetri. Jumlah oksidan $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ bereaksi dengan contoh uji dan dinyatakan sebagai milligram O_2 untuk tiap 1000mL contoh uji. Jumlah oksidan yang dibutuhkan dinyatakan dalam ekuivalen oksigen (O_2 mg/L) diukur secara spektrofotometri sinar tampak (Badan Standarisasi Nasional Indonesia, 2009a). Pengujian nilai TSS dilakukan dengan metode gravimetri. Efisiensi penurunan kadar BOD, COD, dan TSS dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Efisiensi Pengolahan (\%)} = \frac{C_{In}-C_{Ef}}{C_{In}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

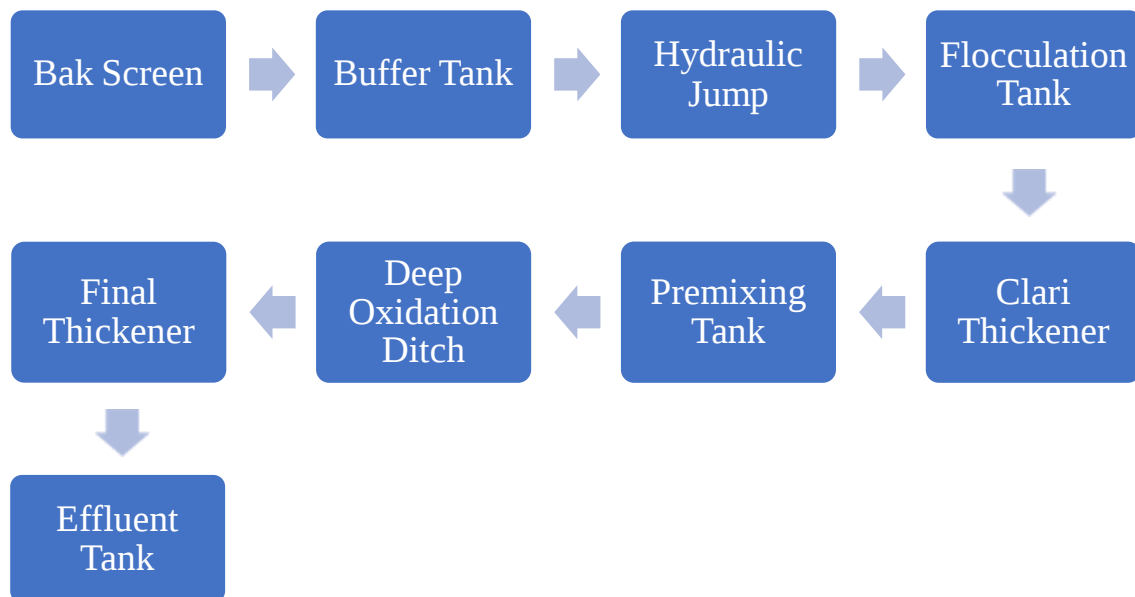
Keterangan:

C_{In} = Konsentrasi pencemar di Inffluent

C_{Ef} = Konsentrasi pencemar di Effluent

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Industri Pulp dan Kertas memiliki beberapa karakteristik limbah cair yaitu warnanya yang kehitaman/abu-abu keruh atau berwarna, bau yang khas, kandungan padatan terlarut dan padatan tersuspensi yang tinggi, COD yang tinggi dan tahan terhadap oksidasi biologis (Iswahyuni, 2020). Dalam melakukan proses pengolahan limbah cair sebelumnya dialirkan ke sungai. Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT. Indah Kiat Pulp and Paper Tbk. Tangerang Mill memiliki 14 bak dengan proses pengolahan yang berbeda. Bagan alir dari sistem pengolahan limbah cair PT. Indah Kiat Pulp and Paper Tbk. Tangerang Mill dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

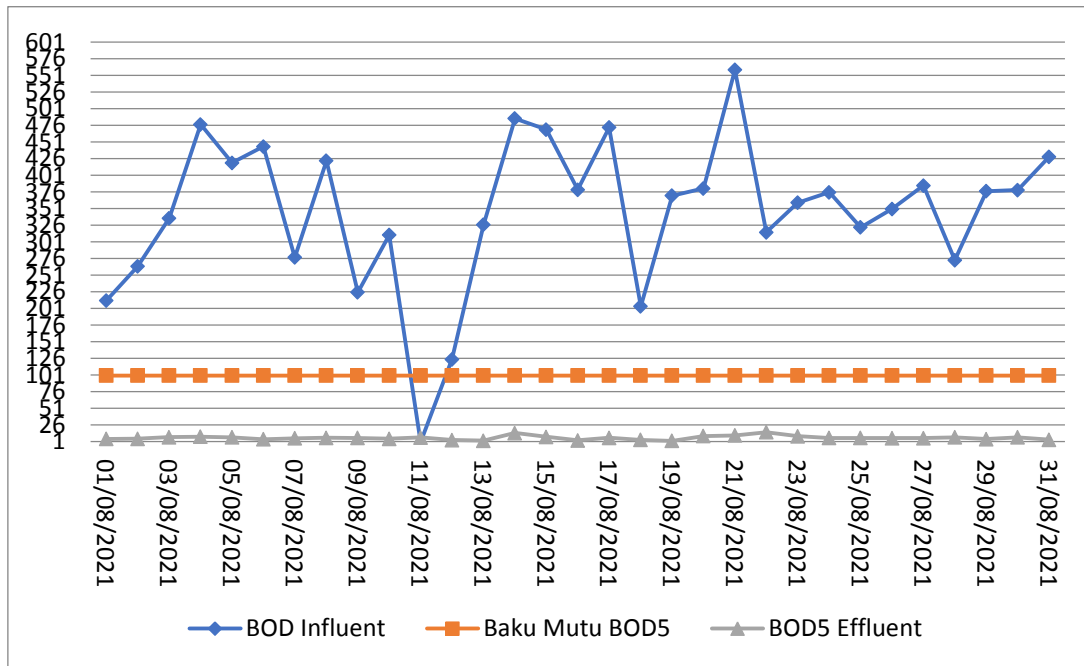


Gambar 1. Diagram alir pengolahan air limbah PT. Indah Kiat Pulp and Paper Tbk. Tangerang Mill

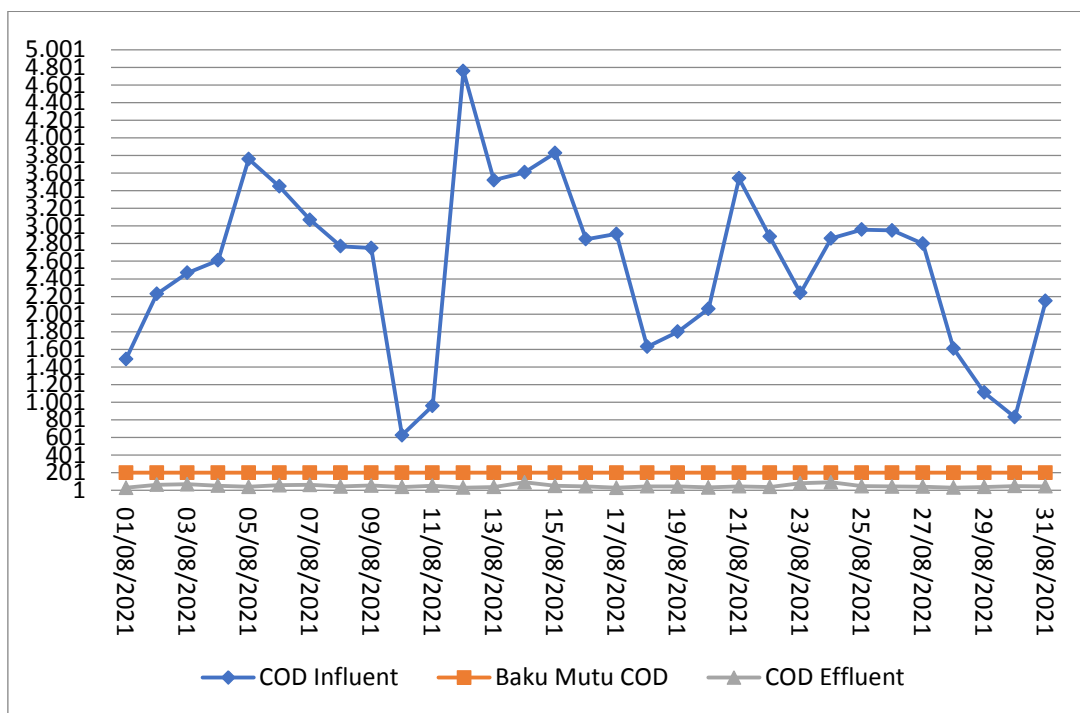
3.1. Kualitas Air limbah

Air limbah yang melewati berbagai proses pengolahan serta pengujian kualitas, dapat dilihat nilai dari kandungan yang dimiliki oleh limbah cair sudah sesuai oleh standart yang telah di tentukan atau dengan kata lain tidak melawati batas atas maupun batas bawah pada baku mutu yang telah di tentukan pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah pada Lampiran XXXV.

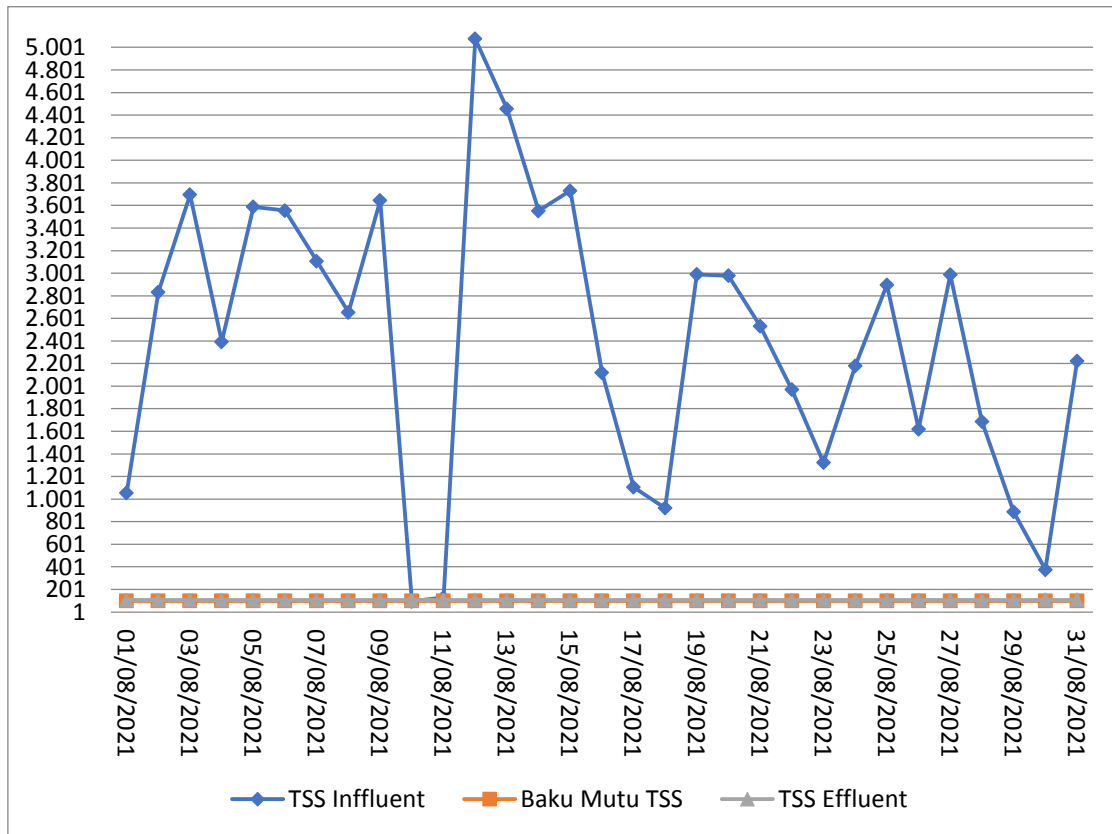
Berdasarkan hasil pengujian nilai BOD yang didapatkan dapat dilihat pada gambar 2. Untuk nilai COD dapat dilihat pada gambar 3 dan Gambar 4 menjelaskan nilai TSS.



Gambar 2. Grafik BOD₅ influent dan effluent IPAL



Gambar 3. Grafik COD influent dan effluent IPAL



Gambar 3. Grafik COD influent dan effluent IPAL

Pada grafik tersebut terlihat bahwa nilai BOD, COD dan TSS masih inlet diatas baku mutu dan hasil outlet yang dihasilkan dibawah baku mutu. Nilai rata-rata, maksimum dan minimum dari masing – masing indikator pencemar yang diperoleh tertanggal 01 Agustus 2021 – 31 Agustus 2021 pada titik inlet yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Nilai Rata – Rata, Maksimum dan Minimum Indikator Tercemar

Parameter	Satuan	Hasil Pengujian		
		Rata – rata	Maksimum	Minimum
BOD ₅	mg/L	357,75	559	124,43
COD	mg/L	2551,1	4760	625
TSS	mg/L	2399,5	5076	95
pH	-	7,05	8,97	6,35

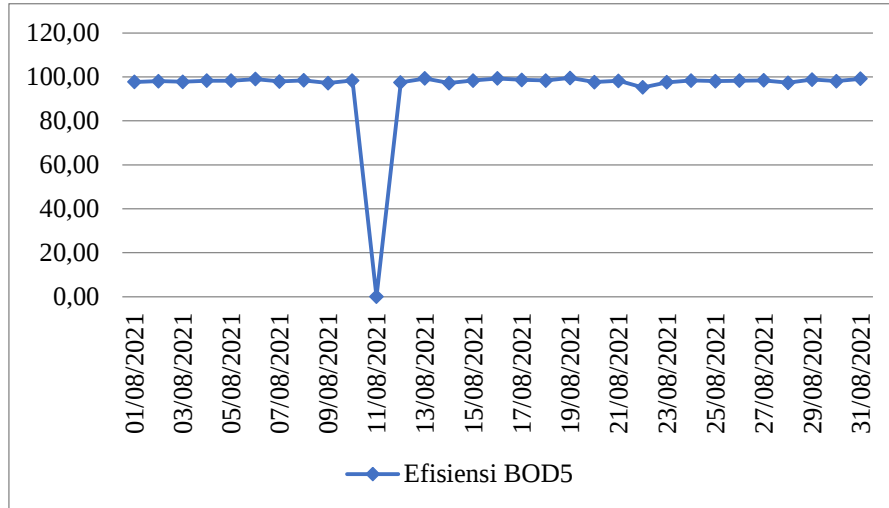
Sumber : Hasil Pengujian Unit WWT (Wastewater Treatment) PT. Indah Kiat Pulp and Paper Tbk. Tangerang Mill, 2021

3.2. Efisiensi Pengolahan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

Penjabaran hasil perhitungan efisiensi pengolahan setiap unit pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT. Indah Kiat Pulp and Paper Tbk. Tangerang Mill akan dijabarkan sebagai berikut.

3.2.1. Efisiensi Pengolahan IPAL

Dalam penilaian kinerja pada efisiensi pengolahan IPAL yang dapat dinilai adalah indikator BOD, COD dan TSS. Letak titik *influent* pada proses pengolahan air limbah IPAL PT. Indah Kiat Pulp and Paper Tbk. Tangerang Mill adalah pada V.01 dan untuk titik *effluent* adalah pada V.24. Berikut adalah grafik hasil efisiensi pengolahan IPAL indikator BOD:

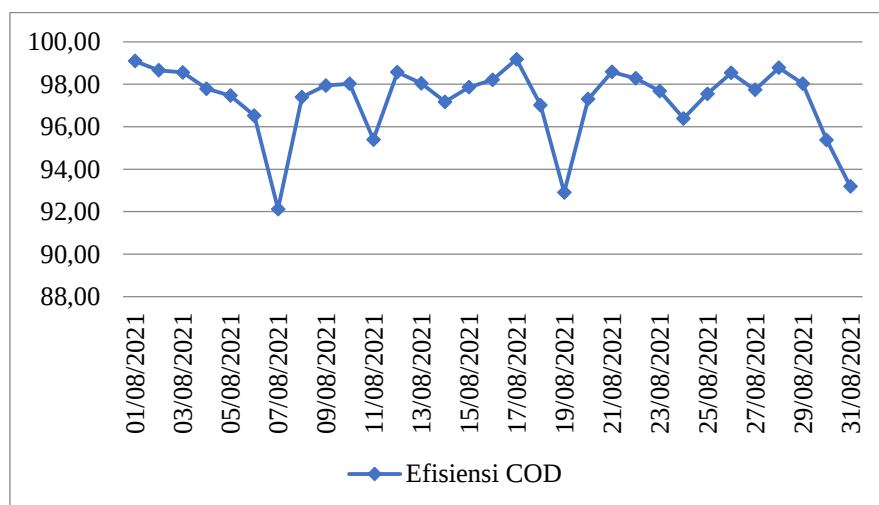


Gambar 2. Grafik Efisiensi pengolahan BOD₅

Sumber : Perhitungan, 2021

Diketahui bahwa pada efisiensi pengolahan IPAL untuk indikator BOD₅ kemampuan daripada proses pengolahannya terlihat sudah sangat baik dalam mengurangi kadar BOD₅ yang terkandung di dalam limbah cair. Jika mengacu pada standar efisiensi *removal* Qasim (dalam Anwar et al., 2008) dengan nilai efisiensi *removal* indikator BOD₅ sebesar 80% - 90% pada proses pengolahan IPAL, hasil rata – rata efisiensi pengolahan indikator BOD₅ pada unit ini sudah dapat dikatakan sesuai, yaitu sebesar 98,14%. Tetapi ada satu hari yang nilai efisiennya tidak ada dikarenakan adanya trouble dalam mesin yang mengharuskan kinerja mesin dimatikan pada hari itu.

Efisiensi pengolahan IPAL untuk indikator COD didapati grafik hasil efisiensi pengolahan IPAL sebagai berikut:

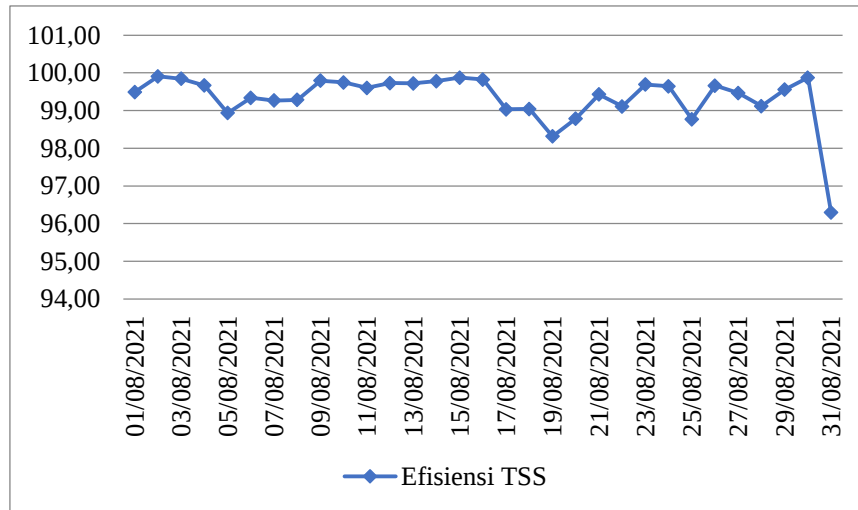


Gambar 3. Grafik Efisiensi pengolahan COD

Sumber : Perhitungan, 2021

Diketahui bahwa pada efisiensi pengolahan IPAL untuk indikator COD kemampuan daripada proses pengolahannya terlihat sangat mampu dalam mengurangi kadar COD yang terkandung di dalam limbah cair. Jika mengacu pada standar efisiensi *removal* Qasim (dalam Anwar et al., 2008) dengan nilai efisiensi *removal* indikator COD sebesar 80% - 85% pada proses pengolahan IPAL, hasil rata – rata efisiensi pengolahan indikator COD pada unit ini sudah sesuai standar yang ada, yaitu sebesar 97,27%.

Efisiensi pengolahan IPAL untuk indikator TSS didapati grafik hasil efisiensi pengolahan IPAL sebagai berikut :



Gambar 4. Grafik Efisiensi pengolahan TSS

Sumber : Perhitungan, 2021

Diketahui bahwa pada efisiensi pengolahan IPAL untuk indikator TSS kemampuan daripada proses pengolahannya terlihat sangat mampu dalam mengurangi kadar TSS yang terkandung di dalam limbah cair. Jika mengacu pada standar efisiensi *removal* Qasim (dalam Anwar et al., 2008) dengan nilai efisiensi *removal* indikator TSS sebesar 80% - 90% pada proses pengolahan IPAL, hasil rata – rata efisiensi pengolahan indikator TSS pada unit ini sudah sesuai standar yang ada, yaitu sebesar 99,34%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi yang dilakukan, maka kesimpulan yang dapat diberikan adalah limbah cair *effluent* IPAL PT. Indah Kiat Pulp and Paper Tangerang Mill untuk setiap indikator pencemar dibawah baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah Lampiran XXXV. Hasil penilaian kinerja IPAL PT. Indah Kiat Pulp and Paper Tangerang Mill berdasarkan perhitungan efisiensi pengolahan indikator BOD_5 sebesar 98,14% dengan nilai standar efisiensi *removal* sebesar 80%-99%, rata-rata efisiensi pengolahan indikator COD sebesar 97,27% dengan nilai standar efisiensi *removal* sebesar 92%-99% dan indikator TSS sebesar 99,34% dengan nilai standar efisiensi *removal* sebesar 96,5%-99,5%.

REFERENCES

- Ariyani, M., Saefudin, S., & Nilawati, T. S. (2014). Effectivity of *Vicia faba* as Biocoagulant for Pulp and Paper Waste Water. *Ilmiah Sains*, 14(1), 1–8.
- Ashar, Y. K. (2020). Analisis Kualitas (BOD, COD, DO) Air Sungai Pesanggarahan Desa Rawadenok

- Kelurahan Rangkaan Jaya Baru Kecamatan Mas Kota Depok. In *Skripsi*.
- Azteria, V., Kusumaningtiar, D. A., Irfandi, A., Veronika, E., & Nitami, M. (2021). Aktualisasi Diet Limbah (Sampah) Padat. *Abdidas*, 2(4), 783–789.
- Butarbutar, G. R. (2017). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pendapatan Usaha Industri Makanan Khas Di Kota Tebing Tinggi. *JOM Fekon*, 4(1), 619–633.
- Hernaningsih, T. (2016). Tinjauan Teknologi Pengolahan Air Limbah Industri Dengan Reviews of Electrocoagulation Process on Waste Water Treatment. Pusat Teknologi Lingkungan, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. 9(1), 31–46
- Iswahyuni. (2020). Pola Penyebaran Pencemaran Air Sungai Klintar Kecamatan Kertosono, Kabupaten Nganjuk Sebagai Badan Air Penerima Limbah Cair Industri Kertas PT. Jaya Kertas Tahun 2020. Politeknik Kesehatan Surabaya.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2001). Peraturan Pemerintah tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air. *Pemerintah Republik Indonesia*, 1–22.
- Syafri, R., Nazara, F. R., & Nasution, H. (2016). Analisa pH , TSS dan Warna Dalam Proses Pengolahan Air Limbah Pulp Dan Kertas. *PROSIDING 1th Celscitech-UMRI*, 1, 17–20.