

ANALISIS KADAR COD (*CHEMICAL OXYGEN DEMAND*) DAN TSS (*TOTAL SUSPENDED SOLID*) PADA LIMBAH CAIR DENGAN MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER UV-VIS

Muhammad Ridwan Harahap^{1*}, Lola Dhea Amanda¹, Asrul Hakim Matondang¹

Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

*E-mail: ridwankimia@ar-raniry.ac.id

Abstract: *Chemical Oxygen Demand (COD) and Total Suspended Solid (TSS) are mandatory monitoring parameters of the results of wastewater treatment before discharge to the environment. COD is the amount of oxygen required for organic compounds in wastewater to be oxidized through chemical reactions. TSS is the residue of total solids retained by the filter with a maximum particle size of 2 μm or larger than the colloid particle size. The purpose of this study was to analyze COD and TSS levels in wastewater using the UV-Vis spectrophotometer method. The wastewater samples analyzed came from the Waste Water Treatment Plant (WWTP) and tenant wastewater at PT. X. The results of the analysis show that the treated wastewater (WWTP) shows COD levels of 81 mg / L and TSS of 140 mg / L below the quality standards according to PerMenLH No. 3 of 2010 concerning Wastewater Quality Standards for Industrial Estates. Meanwhile, COD levels of 2168 mg / L and TSS of 750 mg / L in tenant wastewater so that exceed the quality standards set by PT. X through the industrial estate regulations.*

Keywords: *Waste, COD, TSS, Tenant.*

Abstrak: *Chemical Oxygen Demand (COD) dan Total Suspended Solid atau padatan tersuspensi total (TSS) merupakan parameter monitoring wajib dari hasil pengolahan limbah cair sebelum dibuang ke lingkungan. COD adalah jumlah oksigen yang diperlukan agar senyawa organik yang ada di dalam air limbah dapat teroksidasi melalui reaksi kimia. TSS adalah residu dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal 2 μm atau lebih besar dari ukuran partikel koloid. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kadar COD dan TSS pada limbah cair dengan menggunakan metode spektrofotometer UV-Vis. Sampel air limbah yang dianalisis berasal dari air limbah hasil olahan/Waste Water Treatment Plant (WWTP) dan air limbah *tenant* pada PT. X. Hasil analisis menunjukkan bahwa air limbah hasil olahan (WWTP) menunjukkan kadar COD sebesar 81 mg/L dan TSS sebesar 140 mg/L dibawah baku mutu sesuai dengan PerMenLH No. 3 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Kawasan Industri. Sedangkan kadar COD sebesar 2168 mg/L dan TSS sebesar 750 mg/L pada air limbah *tenant* sehingga melebihi baku mutu yang telah ditentukan oleh PT. X melalui tata tertib kawasan industri.*

Kata Kunci: *Limbah, COD, TSS, Tenant*

PENDAHULUAN

Air limbah merupakan air yang tidak bersih serta mengandung senyawa-senyawa dan berbagai macam zat yang berbahaya. Air limbah dapat membahayakan kehidupan manusia, hewan dan lingkungan sekitar (Risdiyanto, 2007). Air limbah mempunyai sifat fisik, kimia dan biologi. Sifat fisik pada air limbah adalah kejernihan, warna, bau, temperatur dan kandungan zat padat berefek estetika. Pada air limbah biasanya mengandung zat organik yang bersifat *degradable* (mudah terurai). Zat organik tersebut merupakan sumber energi dan nutrisi bagi mikroorganisme dalam air.

Faktor yang dapat mempengaruhi sifat fisik adalah turbinitas atau kekeruhan. Turbiditas atau kekeruhan terjadi karena adanya zat yang tersuspensi seperti planton, lumpur, zat organik dan zat halus lainnya. Turbiditas dapat diukur dengan beberapa metode seperti Nefelometri, *Hellige turbidimetri* (Kekeruhan silika), dan metode Spektrofotometri (Eddy, 2008). Penentuan sifat kimia dalam air limbah dapat dilihat dari pH, COD, TSS, BOD, TDS, alkalinitas, kadar sulfur, zat beracun, logam berat, nitrogen, dan methane (Agustira *et al.*, 2013).

Air limbah memiliki sifat biologis yang dapat dilihat dari tingkat kekotoran air limbah dan mikroorganisme di air limbah sebelum dibuang ke badan sungai. Mikroorganisme yang bisa dijumpai pada air limbah antara lain protista (jamur, bakteri dan algae), binatang dan tanaman (Eddy, 2008).

Chemical Oxygen Demand (COD) menjadi salah satu parameter penting dalam pengolahan air limbah. COD menggambarkan jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik secara kimiawi. COD atau kebutuhan oksigen kimia adalah jumlah oksigen yang diperlukan agar limbah organik yang ada didalam air dapat teroksidasi melalui reaksi kimia. Nilai COD merupakan ukuran bagi tingkat pencemaran oleh bahan organik. Kadar COD dalam air limbah berkurang seiring dengan berkurangnya konsentrasi bahan organik yang terdapat dalam air limbah,

konsentrasi bahan organik yang rendah tidak selalu dapat di reduksi dengan metode pengolahan yang konvensional (Rachmawati, 2017).

Total Suspended Solid atau padatan tersuspensi total (TSS) adalah residu dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal 2 μm atau lebih besar dari ukuran partikel koloid. Yang termasuk TSS adalah lumpur, tanah liat, logam oksida, sulfida, ganggang, bakteri dan jamur. TSS umumnya dihilangkan dengan flokulasi dan penyaringan. TSS memberikan kontribusi untuk kekeruhan (*Turbidity*) dengan membatasi penetrasi cahaya untuk fotosintesis dan visibilitas di perairan (Rinawati *et.al.*, 2016).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penentuan kadar TSS dan COD pada air limbah di *tenant* dan air limbah di *WWTP* PT. X.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium PT. X di daerah Kecamatan Sei Mangke Kabupaten Asahan Sumatera Utara mulai dari tanggal 10-31 Januari 2020.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kuvet, vial, DRB 200 HACH, rak tabung, penjepit, spektrofotometer Uv-Vis (DR 3900 HACH), pipet tetes, pipet volume, *beaker glass*, *magnetic stirrer* dan *stopwatch*.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah reagen COD yang mengandung merkuri, air limbah dan akuades.

Persiapan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel air limbah

yang berasal dari *tenant* dan air limbah yang ada di WWTP PT. X.

Penentuan Parameter TSS pada Air Limbah

Penentuan parameter TSS pada penelitian ini adalah diambil sampel air limbah yang ada di *tenant* dan WWTP PT. X, kemudian masing-masing limbah dimasukkan kedalam *beaker glass* sebanyak 500 mL untuk dihomogenkan menggunakan *magnetik stirrer*. Setelah air limbah dihomogenkan, air limbah dimasukkan ke dalam kuvet sebanyak 10 mL atau sampai tanda batas, kemudian dihidupkan alat spektrofotometer untuk dicek TSS, dimasukkan blanko ke dalam spektrofotometer UV-Vis kemudian dimasukkan sampelnya. Kemudian dicatat parameter TSS yang muncul di layar spektrofotometer.

Penentuan Parameter COD pada Air Limbah

Penentuan parameter COD pada penelitian ini adalah diambil sampel air limbah yang ada di *tenant* dan WWTP PT. X, kemudian masing-masing sampel dimasukkan kedalam vial yang berisi reagen COD sebanyak 2 mL, kemudian diaduk secara perlahan. Setelah reagen dan sampel tercampur, dipanaskan menggunakan DRB 200 HACH pada suhu 150 °C dan waktu 120 menit, lalu sampel didiamkan hingga suhu ruangan. Selanjutnya di cek parameter COD menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis, dan dicatat parameter yang muncul pada layar spektrofotometer UV-Vis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Parameter COD pada Air Limbah *Tenant*

Parameter COD pada air limbah *tenant* mempunyai nilai yang sangat tinggi sebesar 2168 mg/L. Standard baku mutu air limbah kawasan mempunyai nilai maksimum kadar COD 800 mg/L.

Penentuan Parameter COD pada Air Limbah WWTP PT. X

Parameter COD pada air limbah WWTP PT. X mempunyai nilai yang lebih rendah dari baku mutu yang sudah ditentukan pemerintah sebesar 81 mg/L. Standar baku mutu air limbah sesuai PerMenLH No. 3 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Kawasan industri mempunyai nilai maksimum kadar COD 100 mg/L.

Chemical Oxygen demand (COD) merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi materi organik dengan oksidasi secara kimia (Oliveira, 2010). Pada penelitian ini nilai COD sebelum pengolahan adalah 800 mg/L pada sampel uji berdasarkan Parameter Standar *Influent* Air Limbah WWTP PT. X. Air limbah ini selanjutnya masuk ke unit ekualisasi untuk homogenasi beberapa parameter seperti debit, pH, TSS, COD, dan BOD agar proses penguraian senyawa organik selanjutnya lebih mudah. Penguraian senyawa organik terjadi pada tahapan *biological treatment*. Pada tahap ini air limbah akan diuraikan secara biologi menggunakan mikroorganisme. Proses penguraian senyawa organik menggunakan sistem aerobik, sehingga dibutuhkan *supply* oksigen untuk kebutuhan mikroorganisme pengurai. Air limbah hasil pengolahan *biological treatment* selanjutnya dikirim menuju bak *clarifier* untuk proses pengendapan. Lumpur endapan yang berada dilapisan bawah *clarifier* dipompakan lagi menuju *biological treatment*, sementara lapisan air dialirkan menuju kolam ikan indikator sebelum selanjutnya dialirkan ke badan air penerima (sungai).

Berdasarkan hasil pengamatan bahwa kadar COD air buangan menuju badan air penerima masih di bawah batu mutu yang ditetapkan pemerintah melalui Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 3 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Kawasan Industri, kadar COD yang diijinkan untuk dibuang kelingkungan yaitu sebesar 100 mg/L.

Penentuan Parameter TSS pada Air Limbah *Tenant*

Parameter TSS pada air limbah *tenant* mempunyai nilai yang sangat tinggi

sebesar 750 mg/L. Berdasarkan pada Standar *influent* Air Limbah WWTP PT. X yang mempunyai kadar maksimum TSS 400 mg/L.

Penentuan Parameter TSS pada Air Limbah WWTP PT. X

Parameter TSS pada air limbah WWTP PT. X mempunyai nilai yang lebih rendah dari baku mutu yang sudah ditentukan pemerintah sebesar 140 mg/L. Standard baku mutu air limbah sesuai PerMenLH No. 3 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Kawasan industri mempunyai nilai maksimum kadar TSS 150 mg/L.

Total Suspended Solid (TSS) atau total padatan tersuspensi adalah padatan yang tersuspensi didalam air berupa bahan-bahan organik. TSS dapat mempengaruhi kekeruhan dan dapat mengganggu aktivitas yang ada di lingkungan air tersebut (Sutrisno dan suciastuti, 2011). Pada penelitian ini nilai TSS sebelum pengolahan adalah 400 mg/L berdasarkan Parameter Standar *Influent* Air Limbah WWTP PT. X. Setelah dilakukan pengolahan air limbah, nilai TSS air limbah yang berada di WWTP PT. X mengalami penurunan pada bak equalisasi pada tanggal 27 januari sebesar 160 mg/L, selanjutnya mengalami penurunan di bawah 150 mg/L setelah melewati proses *biological treatment* dan unit pengendapan akhir. Penurunan nilai TSS menyebabkan padatan tersuspensi yang berupa bahan organik dalam air

DAFTAR RUJUKAN

- Agustira, R., Lubis, K. S., & Jamilah. (2013). Kajian Karakteristik Kimia Air, Fisika Air dan Debit Sungai pada Kawasan Das Padang Akibat Pembuangan Limbah Tapioka. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(3), 2337-6597.
- Eddy. (2008). Karakteristik Limbah Cair. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 2(2), 20.

limbah akan mengalami penurunan (Kusuma, W. 2017).

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 3 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Kawasan Industri, kadar TSS yang diijinkan untuk dibuang ke badan air penerima yaitu sebesar 150 mg/L. Dengan diketahuinya parameter dan hasil penelitian pada air limbah dengan menggunakan proses aerobik harus dilakukan pengolahan di kolam selanjutnya agar kadar TSS sesuai dengan Baku Mutu Air Limbah bagi Kawasan Industri.

KESIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa air limbah hasil olahan (WWTP) menunjukkan kadar COD sebesar 81 mg/L dan TSS sebesar 140 mg/L dibawah baku mutu sesuai dengan PerMenLH No. 3 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Kawasan Industri. Sedangkan kadar COD sebesar 2168 mg/L dan TSS sebesar 750 mg/L pada air limbah *tenant* sehingga melebihi baku mutu yang telah ditentukan oleh PT. X melalui tata tertib kawasan industri.. Air Bungan WWTP PT. X ke badan air penerima harus mengikuti standard yang telah ditetapkan pemerintah yakni Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 3 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Kawasan Industri.

Kusuma, W. (2017). Penurunan TSS, Turbiditas, dan COD pada Air Limbah. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(1), 21-18.

Oliveira, G. R. (2010). Analisis Kadar COD Air Limbah Industri. *Jurnal Teknik Kimia*, 11(1), 208-214.

Rachmawati, S. (2017). Analisis Penurunan Kadar COD Air Limbah Industri. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(2), 64-68.

Rinawati, R., Hidayat, D., Suprianto, R., & Dewi, P. S. (2016). Penentuan

Kandungan Zat Padat (*Total Dissolve Solid Dan Total Suspended Solid*) di Perairan Teluk Lampung. *Analytical and Environmental Chemistry*, 1(1), 36–45.

Risdianto, D. (2007). *Optimisasi Proses Koagulasi Flokulasi Untuk Pengolahan Air Limbah Industri Jamu (studi kasus pt. sido muncul)*.

Sutrisno & suciastuti, (2011). *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: rineka Cipta.