



UJI PADATAN TERSUSPENSISI TOTAL (TSS) PADA SAMPEL AIR LIMBAH SAWIT SECARA GRAVIMETRI

M. Hapiz Hermansyah¹, Yunita Panca Putri^{2*}, Andi Arif Setiawan³, Syaiful Eddy⁴, Jumingin⁵, Wahyu Saputra⁶

^{1,2,3,4,5,6} Program Studi Sains Lingkungan
Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas PGRI Palembang

*E-mail : yunita_pp12@yahoo.co.id

ABSTRACT

Palm oil liquid waste is a pollutant that has the potential to cause negative effects on the environment. This industrial waste is known to cause pollution, especially in water bodies. Through analysis of the chemical composition of TSS, the type of solid material dissolved in liquid waste can be identified. Gravimetry is an examination of the amount of a substance by weighing the results of the precipitation reaction. This research aims to determine the amount of suspended solids in palm oil wastewater using the gravimetric method. Based on the analysis that has been carried out, the highest Total Suspended Solid (TSS) value was obtained for sample A, namely 15.274 mg/L, sample B, namely 58.2 mg/L and sample C 57.1 mg/L. So the results can be stated that the Total Suspended Solid (TSS) value in palm oil wastewater is still below the quality standards contained in the Minister of Environment Regulation No. 05 of 2014.

Key words: palm oil waste water, *Total Suspended Solids* (TSS), gravimetric.

ABSTRAK

Limbah cair kelapa sawit merupakan salah satu polutan yang berpotensi menimbulkan efek negatif terhadap lingkungan. Limbah industri ini diketahui dapat menyebabkan terjadinya pencemaran, khususnya pada badan perairan. Melalui analisis komposisi kimia TSS, dapat diidentifikasi jenis bahan padat yang terlarut dalam limbah cair. Gravimetri adalah pemeriksaan jumlah zat dengan cara penimbangan hasil reaksi pengendapan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah padatan tersuspensi pada air limbah sawit dengan metode gravimetri. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan diperoleh hasil nilai *Total Suspended Solid* (TSS), tertinggi pada sampel A yaitu 15,274 mg/L, sampel B yaitu 58,2 mg/L dan sampel C 57,1 mg/L. Sehingga hasilnya dapat dinyatakan bahwa nilai *Total Suspended Solid* (TSS), pada air limbah sawit masih di bawah baku mutu yang terdapat dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 05 Tahun 2014.

Kata kunci : air limbah sawit, *Total Suspended Solids* (TSS), gravimetri.



PENDAHULUAN

Air limbah domestik adalah air limbah yang berasal dari usaha dan atau kegiatan permukiman (real estate), rumah makan (restaurant), perkantoran, perniagaan, apartemen dan asrama. Jenis limbah yang dihasilkan oleh Pabrik Kelapa Sawit (PKS) dapat berupa limbah cair, padat dan gas. Limbah cair Pabrik Kelapa Sawit berasal dari unit proses pengukusan (sterilisasi), proses klasifikasi dan buangan dari hidrosiklon. Permasalahan lingkungan PKS umumnya disebabkan oleh limbah cair dan limbah padatnya yang belum dikelola secara optimal. Salah satu faktor limbah cair menjadi penyebab permasalahan lingkungan (Rahmawati (2012).

Menurut Sugiharto (2019), Limbah cair kelapa sawit merupakan salah satu polutan yang berpotensi menimbulkan efek negatif terhadap lingkungan. Limbah industri ini diketahui dapat menyebabkan terjadinya pencemaran, khususnya pada badan perairan. Limbah cair dari proses pengolahan kelapa sawit yang dibuang sembarangan dapat mencemari perairan karena kandungan zat organik yang tinggi dan tingkat keasaman yang rendah, sehingga perlu penanganan sebelum dibuang atau di manfaatkan kembali. Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) yang dikenal dengan istilah Palm Oil Mill Effluent (POME) memiliki kandungan bahan organik yang tinggi, sehingga LCPKS harus diolah terlebih dahulu agar bisa digunakan sebagai pupuk (Pandia et al., 2020)

Limbah cair yang dialirkan ke lahan aplikasi LCPKS telah melalui

metode pengolahan limbah di kolam IPAL secara anaerob, meskipun telah melalui proses pengolahan di kolam IPAL limbah cair yang dialirkan ke lahan aplikasi LCPKS berpotensi mencemari air tanah dengan demikian maka perlu adanya pengukuran kualitas air tanah untuk mengetahui tingkat cemaran yang berasal dari limbah cair pengolahan kelapa sawit.

Pemahaman yang mendalam tentang *Total Suspended Solids* (TSS) menjadi kunci penting dalam menganalisis dampaknya terhadap kualitas air sungai. TSS mencakup berbagai partikel padat yang terlarut dalam limbah cair, seperti tanah, serat, dan bahan-bahan organik lainnya. Melalui analisis komposisi kimia TSS, dapat diidentifikasi jenis bahan padat yang terlarut dalam limbah cair. Total Suspended Solid atau TSS merupakan padatan melayang dalam cairan limbah. Pengaruh suspended solid lebih nyata dibandingkan dengan total solid. Semakin tinggi TSS maka bahan organik membutuhkan oksigen untuk perombakan yang lebih tinggi, oleh sebab itu diupayakan TSS lebih kecil yaitu dengan penyaringan, pengendapan atau penambahan bahan kimia flokulan

Analisis gravimetri adalah proses isolasi dan pengukuran berat suatu unsur atau senyawa tertentu. Bagian terbesar dari penentuan secara analisis gravimetri meliputi transformasi unsur atau radikal senyawa murni stabil yang dapat segera diubah menjadi bentuk yang dapat ditimbang dengan teliti. Gravimetri adalah pemeriksaan jumlah zat dengan cara penimbangan hasil reaksi pengendapan. Gravimetri merupakan pemeriksaan jumlah zat yang paling tua dan paling sederhana

dibandingkan dengan cara pemeriksaan kimia lainnya. Kesederhaan itu kelihatan karena dalam gravimetri jumlah zat ditentukan dengan cara menimbang langsung massa zat yang dipisahkan dari zat-zat lain. Melalui analisis komposisi kimia TSS, dapat diidentifikasi jenis bahan padat yang terlarut dalam limbah cair.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2024 di UPTD Laboratorium Lingkungan DLHP Provinsi Sumatera Selatan. Jenis penelitian ini adalah metode penelitian eksperimental. Metode uji TSS (Total Suspended Solid) yang di gunakan adalah metode gravimetri, yang sesuai dengan baku mutu lingkungan yang ditetapkan.

Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan adalah desikator, oven, Timbangan analitik, Pipet volumetrik atau gelas ukur, cawan petri, cawan kaca masir/cawan *Gooch*, Pinset; dan vakum. Bahan yang digunakan media penyaring microglass-fiber filter dengan ukuran porositas 0,7 μm sampai dengan 1,5 μm , air bebas mineral.

Cara kerja :

❖ Persiapan Media Penyaring atau Cawan *Gooch*

- Letakkan media penyaring pada peralatan filtrasi. Pasang system vakum, hidupkan pompa vakum kemudian bilas media penyaring dengan air bebas mineral 20 ml. Lanjutkan penghisapan hingga tiris, matikan pompa vakum.

Karakterisasi kimia TSS dapat memberikan informasi tentang asal-usul pencemar, seperti logam berat atau senyawa organik tertentu, yang penting untuk perencanaan dan pengelolaan kualitas air (Wiharja dkk., 2019). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah padatan tersuspensi pada air limbah sawit.

- Pindahkan media penyaring dari peralatan filtrasi ke media penimbang. Jika digunakan cawan *Gooch* dapat langsung dikeringkan.
- Keringkan media penimbang atau cawan *Gooch* yang berisi media penyaring dalam oven pada suhu 103°C sampai dengan 105°C selama 1 jam
- Dinginkan media penimbang atau cawan *Gooch* dalam desikator kemudian timbang.
- Ulangi langkah pada butir c) dan d) sampai diperoleh berat tetap (catat sebagai W_0).

❖ Pengujian *Total Suspended Solids* (TSS)

- Lakukan penyaringan dengan peralatan penyaring. Basahi media penyaring dengan sedikit air bebas mineral.
- Aduk contoh uji hingga diperoleh contoh uji yang homogen, kemudian ambil contoh uji secara kuantitatif dengan volume tertentu dan masukkan ke dalam media penyaring. Nyalakan system vakum.
- Bilas media penyaring 3 kali dengan masing – masing 10 ml air bebas mineral, lanjutkan penyaringan dengan system vakum hingga tiris.
- Pindahkan media penyaring (*glass-fiberfilter*) secara hati – hati dari

- peralatan penyaring ke media penimbang (cawan petri). Jika menggunakan cawan *Gooch*, pindahkan cawan dari rangkaian alatnya.
- e) Keringkan media penimbang atau cawan *Gooch* yang berisi media penyaring dalam oven minimal selama 1 jam pada kisaran suhu 103°C sampai dengan 105°C,
- f) Ulangi tahapan e) sampai diperoleh berat tetap (catat sebagai W_1).
- g) Hitung TSS sesuai 3,7 dan laporkan hasil pegujian sesuai lampiran A.

Adapun rumus yang di gunakan untuk menghitung nilai Total Suspended Solid (TSS) berdasarkan SNI 06-6989.3-2019 yaitu :

$$TSS (mg/L) = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V} \dots\dots\dots(1)$$

Ket : W_0 = Berat media penimbang yang berisi media penyaring awal (mg);
 W_1 = Media penimbang yang berisi media penyaring dan residu kering (mg);
 V = Volume contoh uji, (mL);
 1000 adalah konversi mililiter ke liter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis *Total Suspended Solids* (TSS) pada sampel disajikan pada tabel di bawah ini :

Tabel 1. Analisis *Total Suspended Solids* (TSS) pada sampel.

No	Sampel	Volume sampel digunakan (ml)	Rata-rata berat awal (g)	Rata-rata berat akhir (g)
1	A	5	0,11285	0,18922
2	B	200	0,113815	0,12546
3	C	200	0,111065	0,12249

Pada Pengelolaan air limbah sawit memiliki beberapa parameter yang perlu diperhatikan dalam mengukur kadar bahan pencemaran, salah satunya menggunakan parameter *Total Suspended Solids* (TSS). Pengukuran yang dilakukan dalam kegiatan magang ini dilaksanakan di UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup dan Pertanahan Provinsi Sumatera Selatan. Sampel yang digunakan berasal dari air

limbah milik pelanggan di UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup dan Pertanahan Provinsi Sumatera Selatan. Terdapat ketentuan dalam nilai *Total Suspended Solids* (TSS) yang menjadi standar yang harus dipenuhi agar air limbah sawit yang di buang tidak lagi membahayakan lingkungan telah diatur dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 05 Tahun 2014 tertulis bahwa ketentuan baku mutu

total padatan tersuspensi atau TSS yaitu 250 mg/L. Padatan tersuspensi (TSS) adalah padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel paling banyak 2 µm melebihi ukuran partikel koloid. TSS adalah

berbagai bahan yang tidak dapat larut di dalam air dan tersuspensi, dan terdiri dari berbagai partikel yang memiliki berat dan ukuran yang tidak lebih besar dari sedimen (Liana Devy et al., 2021)

Tabel 2. Hasil Analisis Sampel Air Limbah Sawit

No	Sampel yang di Analisa	Hasil Analisa (mg/L)	PERMEN Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2014	Metode
1	Sampel A	15,274	250 mg/L	SNI 6989.3 : 2019
2	Sampel B	58,2	250 mg/L	SNI 6989.3 : 2019
3	Sampel C	57,1	250 mg/L	SNI 6989.3 : 2019

Pada sampel A setelah dilakukan penimbangan berat awal yang mana penimbangan dilakukan sebanyak 2 kali penimbangan dengan nilai rata-rata berat awal yaitu 112,85 mg dan untuk berat akhir mendapatkan nilai rata-rata yaitu 189,22 mg. Selanjutnya untuk sampel B nilai rata-rata berat awal penimbangannya yaitu 113,815 mg dan berat akhirnya dengan nilai rata-rata yaitu 125,46 mg. Untuk sampel C nilai rata-rata berat awal penimbangannya yaitu 111,065 mg dan berat akhir penimbangannya mendapatkan rata-rata 122,49 mg. Pada sampel A Berat akhir lebih tinggi dibandingkan dengan berat awal, karena pada berat akhir terdapat penumpukan residu yang tertahan pada media penyaring. Nilai rata-rata berat media penyaring dikonversikan dari gram menjadi milligram dan melakukan perhitungan menurut SNI 6989.3 : 2019 untuk volume air limbah

pada Sampel A 5 ml sehingga hasil yang didapat yaitu 15,274 mg/L, dan pada Sampel B 200 ml sehingga hasil yang didapat yaitu 58,2 mg/L serta sampel C volume air limbah sebanyak 200 ml sehingga hasil yang didapatkan 57,1 mg/L. Sehingga dari hasil yang didapatkan dinyatakan bahwa menjadi standar yang harus dipenuhi agar air limbah yang di buang tidak lagi membahayakan lingkungan di bawah baku mutu yang diperbolehkan sesuai dengan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 05 Tahun 2014.

Penurunan kandungan TSS setiap hari dalam LCPKS disebabkan oleh adanya kandungan oksigen yang ditambahkan ke dalam LCPKS pada proses aerasi akan menghancurkan endapanendapan yang tergumpal. Hal ini akan menyebabkan O₂ akan lebih mudah diserap dan bakteri-bakteri aerob yang berfungsi sebagai pengurai dapat tumbuh dengan baik sehingga

akan semakin banyak bakteri yang menguraikan endapan-endapan LCPKS yang tergumpal sehingga nilai TSS akan turun (Ayoub & El-morsy, 2021). Hal ini dipengaruhi oleh ukuran partikel cangkang kelapa sawit yang semakin kecil menjadikan partikel semakin rapat menyebabkan padatan tersuspensi tertahan di permukaan adsorben sehingga nilai TSS mengalami penurunan (Ugra et al., 2021)

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian pada air limbah di dapatkan hasil nilai *Total Suspended Solid* tertinggi pada sampel B yaitu 58,2 mg/L yang mana pada sampel A yaitu 15,274 mg/L dan sampel C 57,1 mg/L di artikan bahwa semua sampel masih di bawah baku mutu yang terdapat pada ketentuan dalam nilai *Total Suspended Solids* (TSS) yang menjadi standar yang harus dipenuhi agar air limbah yang di buang tidak lagi membahayakan lingkungan telah diatur dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 05 Tahun 2014 tertulis bahwa ketentuan baku mutu total padatan tersuspensi atau TSS yaitu 250 mg/L.

DAFTAR PUSTAKA

Ayoub, M., & El-morsy, A., 2021. Upgrading of an Extended Aeration System to Improve Wastewater Treatment. *American Academic Scientific Research*

Journal for Engineering, Technology, and Sciences, 81(1): 23–35

Badan Standarisasi Nasional. (2004). SNI 06-6989.3-2004 Cara Uji Padatan Tersuspensi Total. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Liana Devy, B., R. H. A., & Yani Pabelan Kartasura. (2021). Pengaruh Beda Potensial dan Waktu Kontak terhadap Penurunan Kadar COD dan TSS pada Limbah Batik menggunakan Metode Elektrokagulasi The Effect of Potential Difference and Contact Time for COD and TSS Value of Batik Waste Using Electrocoagulation Method. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 10(2), 63–69.

Pandia, E. B., Hernawati, H., Jari, T., & Kahar, A., 2020. Pengaruh Laju Alir Terhadap COD, BOD dan VFA pada Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) dalam Bioreaktor Anaerobik. *J. Chemurgy*, 4(2): 30.
<https://doi.org/10.30872/cmg.v4i2.4591>

Rahmawati, Deazy. 2011. Pengaruh Kegiatan Industri Terhadap Kualitas Air Sungai Diawak Dibergas Kabupaten Semarang dan Upaya Pengendalian Pencemaran Air Sungai.

Sugiharto. 2019. Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah. Universitas Indonesia. Jakarta.

Ugra, S., Adawiyah, A., & Nur, A. (2021). Analisis pengaruh penggunaan karbon aktif cangkang kelapa sawit untuk menurunkan BOD, CPD, dan TSS limbah cair kelapa sawit.

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri VIII.

Wiharja, M. A., Rohmiyati, S. M., & Andayani, N. (2019). Pengaruh aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit dan tandan kosong kelapa sawit terhadap produksi kelapa sawit. *JURNAL AGROMAST*, 4(2): 51-62.