



Analisis Kadar *Total Suspended Solid(TSS)* Pada Air Limbah Domestik Secara Gravimetri

Rini Handayani^{1*}, Dr. Elfira Rosa Pane², Leni Legasari³

Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Raden Fatah Palembang

*email : 2130802041@radenfatah.ac.id

Abstract

Water plays a crucial role in human life and is used in various activities; however, pollution from domestic, industrial, and agricultural waste can degrade its quality. Domestic waste, which originates from bathroom, kitchen, and laundry discharges, generally contains organic pollutants, bacteria, viruses, detergents, and high nutrients that can lead to eutrophication and an increase in Total Suspended Solids (TSS). TSS consists of suspended solids such as sludge, fine sand, and microorganisms that increase turbidity, hinder light penetration, and disrupt aquatic biota. Analysis of three samples of domestic wastewater showed TSS levels of 29.050–29.075 mg/L, 22.080–23.260 mg/L, and 28.570–28.650 mg/L, which still meet the quality standards according to the Minister of Environment and Forestry Regulation No. P.68/Menlhk-Setjen/2016. The percentage of Relative Percent Deviation (RPD) for all samples also complies with SNI 6989.3:2019 ($\leq 15\%$).

Keywords: *Water, Total suspended solid, Domestic wastewater*

1. PENDAHULUAN

Salah satu elemen penting bagi kehidupan manusia ialah air, dimana air banyak digunakan untuk keberlangsungan hidup sehari-hari seperti kebutuhan untuk mencuci pakaian, minum, mandi, dan kebutuhan lainnya. Air juga digunakan di kegiatan lain seperti sektor pertanian, peternakan dan perindustrian. Tetapi, ada beberapa permasalahan yang menjadi penyebab tercemarnya air sehingga berdampak negatif bagi lingkungan dan tidak dapat digunakan sebagaimana mestinya, tercemarnya air dapat disebabkan oleh limbah dari domestik (rumah tangga), industri, pertanian dan lain-lain. Banyaknya kegiatan manusia selama beraktifitas yang menyebabkan adanya sisa buangan dari kegiatan yaitu limbah dari dapur maupun kamar mandi, dimana biasanya disebut limbah domestik. Limbah ini menjadi salah satu potensi besar yang mengakibatkan terjadinya pencemaran yang dapat mengakibatkan kerugian bagi manusia itu sendiri. Air limbah domestik ini berasal dari air buangan kegiatan rumah tangga seperti dapur, kamar mandi, wastafel, dan pencucian, serta dari usaha atau kegiatan permukiman, rumah makan, perkantoran, perniagaan, apartemen, dan asrama, jika dibuang langsung ke lingkungan tanpa pengolahan, limbah ini dapat mencemari perairan dan mengganggu ekosistem, terdapat banyak kandungan polutan organik pada limbah organik, kadar nutrisi yang tinggi, bakteri, virus, dan partikel tersuspensi yang dapat mempengaruhi kualitas air. Beberapa karakteristik utama limbah domestik meliputi jumlah bakteri, virus, dan parasit yang tinggi, yang dapat menyebarkan penyakit dengan cepat.

Kehadiran deterjen yang ada pada limbah domestik menyebabkan meningkatnya kadar nutrisi, terutama pada nitrogen dan fosfor, kandungan ini yang sering menjadi penyebab terjadinya proses eutrofikasi. kadar Total Suspended Solids (TSS) yang tinggi, yaitu partikel padat yang menyebabkan kekeruhan air, tidak larut, dan tidak segera mengendap disebabkan dari proses dekomposisi zat organik dan anorganik dalam limbah domestik menyebabkan kadar Total Suspended Solids (TSS) yang tinggi, yaitu partikel padat yang menyebabkan kekeruhan air, tidak larut, dan tidak segera mengendap. Total Suspended Solid(TSS) merupakan salah satu parameter penting untuk menilai kualitas limbah cair, yang merujuk pada partikel padat yang terlarut dalam air seperti lumpur, pasir halus, fitoplankton, zooplankton, bakteri, dan detritus. Tingkat TSS yang tinggi dapat meningkatkan kekeruhan air, menghalangi penetrasi sinar matahari, menghambat fotosintesis organisme air, dan mempengaruhi kelangsungan kehidupan air. TSS merupakan indikator fisik yang penting untuk memahami kondisi perairan atau lingkungan pesisir. Konsentrasi dan distribusi TSS memengaruhi penetrasi

sinar matahari ke dalam air, yang pada gilirannya mempengaruhi fotosintesis dan pada akhirnya berdampak pada kualitas dan produktivitas badan air. Fitoplankton, zooplankton, bakteri, jamur, atau komponen tidak hidup (abiotik) seperti detritus dan bahan padat yang dimana larut pada air antara lain lumpur, pasir, dan tanah liat yang terkandung juga didalam Total Suspended Solid(TSS). Total suspended solid merupakan komponen pertama sedimentasi yang dapat menghambat produksi materi organik dalam badan air dan menghalangi reaksi kimia heterogen. Ketika produksi materi organik terhambat, hal ini mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi organisme akuatik. Oleh karena itu, pengukuran TSS penting untuk memantau kualitas air dan efektivitas pengolahan limbah domestik. Merujuk pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.68/Menlhk-Setjen/2016 tentang Standar Kualitas Limbah Cair Domestik, baku mutu TSS dalam limbah cair domestik yaitu 30 mg/l. Oleh karena itu, kandungan Total Suspended Solid(TSS) dalam limbah cair harus dikendalikan dan dijaga agar tetap dalam batas standar kualitas yang ditetapkan untuk melindungi lingkungan sekitar.

Metode yang digunakan pada analisis ini yaitu gravimetri yang mencakup semua metode analitik di mana sinyal analitik merupakan pengukuran massa atau perubahan massa. Ketika Anda menginjak timbangan setelah berolahraga, Anda membuat, dalam dalam arti, penentuan massa Anda secara gravimetri. Massa adalah hal yang paling mendasar dari semua pengukuran analitik pengukuran, dan gravimetri tidak diragukan lagi merupakan teknik analisis kuantitatif tertua. Publikasi pada tahun 1540 dari Vannoccio Biringuccio's Pirotechnia adalah contoh awal penerapan gravimetri-meskipun belum dikenal dengan nama ini-untuk analisis logam dan bijih. Meskipun gravimetri tidak lagi menjadi metode analisis yang paling penting, metode ini terus digunakan digunakan dalam aplikasi khusus. Gravimetri ialah metode yang dimana transformasi unsur atau radikal senyawa murni yang stabil dilakukan penimbangan dengan teliti, juga didasari oleh proses pengisolasian dan pengukuran berat suatu senyawa atau unsur tertentu, yang merupakan bagian terbesar dari penentuan secara analisis gravimetri.

2. METODE

Pada penelitian ini digunakan metode yang digunakan sesuai dengan SNI 6989.3.2019 mengenai cara uji *Total Suspended Solid(TSS)* menggunakan metode gravimetri.

2.1 Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan pada analisis ini yakni antaranya, oven merk memmert, desikator merk glass stopcock, neraca analitik merk precisa XB, kertas saring, media penimbang (misalnya kaca arloji atau cawan petri), pipet volumetrik, gelas ukur, cawan *gooch* atau sistem penyaring vakum, pinset dan sistem vakum. media penyaring *Microglass-Fiber Filter* dengan ukuran porositas 0,7 μm - 1,5 μm dan air bebas mineral.

2.2 Prosedur Kerja

Analisis kadar *Total Suspended Solid(TSS)*

2.2.1 Persiapan media penyaring atau cawan *gooch*

Persiapan Media penyaring dipasang pada peralatan filtrasi dengan sistem vakum, kemudian dibilas menggunakan 20 mL air bebas mineral dan dihisap hingga tiris. Media penyaring atau cawan *Gooch* selanjutnya dilakukan pengeringan menggunakan oven dengan waktu 1 jam dan dengan suhu 103–105°C, kemudian dilakukan pendinginan dalam desikator, kemudian ditimbang hingga diperoleh berat tetap (W0).

2.2..2 Analisis *Total Suspended Solid (TSS)*

Penyaringan dilakukan dengan membasahi media penyaring menggunakan air bebas mineral, lalu memasukkan sampel homogen sesuai volume yang ditentukan dan mengaktifkan vakum. Setelah pembilasan, media penyaring dipindahkan ke media penimbang, dilakukan pengeringan dalam oven selama 1 jam pada suhu 103–105°C, lalu didinginkan dalam desikator, dan ditimbang sampai didapat berat tetap (W1).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa kadar TSS pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode gravimetri, yang menggunakan berat kertas saring awal dan akhir untuk menghitung kadar TSS. Sampel air limbah domestik sebelum dianalisis secara gravimetri harus dihomogenkan terlebih dahulu dengan tujuan agar residu yang terdapat pada sampel homogen sehingga memperbesar kemungkinan residu yang tertahan pada media penyaring maksimal dan mendapatkan hasil yang optimal. Sampel disaring dengan peralatan filtrasi setelah itu media penyaringnya dipindahkan ke media penimbang, dilakukan pemanasan dengan suhu 103°C sampai dengan 105°C selama 1 jam dengan tujuan agar air dalam sampel menguap, sehingga yang tersisa hanyalah padatan tersuspensi. Dilakukan pendinginan ke dalam desikator bertujuan agar kelembabannya tetap terjaga. Hal ini penting untuk mencegah kontaminasi atau perubahan kadar air yang dapat memengaruhi hasil analisis TSS.

Tabel 1. Baku mutu kadar *Total Suspended Solid (TSS)* air limbah domestik

Parameter	Baku Mutu
<i>Total Suspended Solid</i>	30 mg/L

Tabel 1. Hasil analisa kadar *Total Suspended Solid (TSS)*

Kode sampel	Kadar TSS (mg/L)	Duplo(mg/L)	% Recovery TSS
A	29,050	29,075	0,08%
B	22,080	23,260	5,20%
C	28,570	28,650	0,27 %

Setelah ditentukan kadar *Total Suspended Solid (TSS)*, hasil analisis TSS pada sampel air limbah domestik pada sampel domestik A adalah 29,05 mg/L untuk simplo dan 29,075 mg/l untuk duplo atau duplikatnya. Hasil tersebut didapatkan dari berat media penyaring yang berisi residu kering (W_1) yang dikurangi dengan berat media penyaring awal yang belum terdapat residu kering (W_0) dan dibagi dengan volume sampel yang digunakan pada sampel domestik A yaitu 200ml. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari kedua hasil pengukuran, dapat dikatakan bahwa kedua hasil pengukuran akurat. Pada domestik B pada analisis pertama atau simplo didapatkan hasil 22,08 mg/l dan untuk duplikatnya didapatkan hasil 23,26 mg/l. Pada domestik C didapatkan hasil analisis pertama atau simplo yaitu 28,57 mg/l dan duplikatnya 28,65 mg/l. Dari ketiga hasil yang didapatkan nilai kadar TSS yang terkandung pada sampel domestik A merupakan yang paling tinggi. TSS yang tinggi dalam limbah domestik dapat memiliki dampak negatif pada lingkungan dan kesehatan. TSS tinggi dalam limbah domestik dapat menyebabkan penurunan kualitas air, gangguan terhadap ekosistem perairan, dan potensi risiko kesehatan masyarakat akibat kontaminasi air. Mencari nilai kadar TSS dapat menggunakan rumus dibawah ini, rumus Kadar *Total Suspended Solid (TSS)*:

$$\frac{W_0 - W_1 \times 1000}{V}$$

Keterangan:

W0 : Berat kertas saring kosong, dinyatakan dalam miligram (mg)

W1 : Berat kertas saring yang berisi residu, dinyatakan dalam miligram (mg)

V : Volume sampel limbah, dinyatakan dalam mililiter (ml)

Ketiga hasil yang didapatkan nilai kadar TSS yang terkandung pada sample domestik A merupakan yang paling tinggi. Kadar TSS yang tinggi dalam limbah domestik dapat memiliki dampak negatif pada lingkungan dan kesehatan dan dapat menyebabkan penurunan kualitas air, gangguan terhadap ekosistem perairan, dan potensi risiko kesehatan masyarakat akibat kontaminasi air. Tingginya kadar atau nilai TSS dalam air limbah domestik dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti Pembuangan limbah domestik yang tidak tepat, baik secara langsung maupun melalui saluran pembuangan, dapat menyebabkan peningkatan TSS dalam lingkungan perairan. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.68/Menlhk-Setjen/2016 tentang baku mutu air limbah domestik, baku mutu TSS air limbah domestik yaitu maksimum 30mg/l. Dari analisis yang dilakukan ketiga sample masih memenuhi baku mutu TSS air limbah domestik.

Pada masing-masing sample air limbah domestik diatas dilakukan duplikat atau duplo yang bertujuan untuk kontrol ketelitian analisis, untuk melihat presisi dari pengujian yang dilakukan. Maka dapat dilihat dari nilai %RPD atau *Relative Percent Different* nya yaitu perbedaan antara dua penentuan nilai TSS. RPD dihitung sebagai perbedaan kadar atau nilai TSS antara dua pengukuran dibagi dengan rata-rata kedua penentuan, dan kemudian dikalikan dengan 100 untuk menyatakannya sebagai persentase. %RPD untuk TSS yaitu $\leq 15\%$, jika diperoleh hasil yang melebihi nilai tersebut maka dilakukan pengukuran ketiga hingga diperoleh nilai %RPD $\leq 15\%$. %RPD pada air limbah domestik A yaitu 0,08%, domestik B yaitu 5,20%, dan domestik C yaitu 0,27 %. Nilai %RPD pada ketiga sample juga memenuhi persyaratan pada SNI 6989.3:2019 yaitu $\leq 15\%$.

Ketiga sample air limbah domestik semuanya masuk kedalam nilai %RPD yang ditentukan. Nilai *Total Suspended Solid (TSS)* pada air memiliki pengaruh terhadap kadar oksigen dan ekosistem dalam air. TSS merupakan padatan yang tersuspensi di dalam air berupa bahan-bahan organik dan anorganik, yang mempunyai dampak buruk terhadap kualitas air. Kadar TSS yang tinggi dapat mengurangi penetrasi matahari ke dalam badan air, meningkatkan kekeruhan air, dan mengganggu pertumbuhan bagi organisme didalamnya. Kerusakan ekosistem perairan yang disebabkan oleh TSS terutama terjadi pada organisme fototrof, seperti phytoplankton, yang memerlukan cahaya untuk melakukan fotosintesis. Kadar oksigen yang rendah juga dapat mengganggu kelangsungan hidup bagi organisme diperairan. Nilai oksigen terlarut (*dissolved oxygen*) yang rendah dapat disebabkan oleh proses dekomposisi bahan organik yang mengurangi kadar oksigen dalam air.

4. KESIMPULAN

Dari analisa yang sudah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa kandungan atau kadar *Total Suspended Solid (TSS)* pada ketiga sampel air limbah domestik A, B dan C menunjukkan nilai 29,050 mg/l duplo 29,075 mg/l, 22,080 mg/l duplo 23,260 mg/l, 28,57 mg/l duplo 28,650 mg/l yang telah diuji dan dianalisis menggunakan metode gravimetri dan menunjukkan bahwa sampel memenuhi standar pengendalian mutu sesuai dengan SNI 6989.3:2019 dengan hasil dibawah Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.68/Menlhk-Setjen/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, sehingga bisa menjadi acuan dalam pengendalian mutu sesuai ketentuan bagi keamanan untuk kesehatan lingkungan. Nilai %RPD pada ketiga sample juga memenuhi persyaratan pada SNI 6989.3:2019 yaitu $\leq 15\%$.

REFERENSI

- A. F. Walukow, T. Triwiyono, and A. Lumbu, "Kendala Pengendalian Pencemaran Total Suspended Solid dan Phosphat di Sub Das Tlaga Ria Sentani Pasca Banjir Bandang," *Dinamika Lingkungan Indonesia*, vol. 8, no. 2, p. 154, Jul. 2021, doi: 10.31258/dli.8.2.p.154-161.
- B. B. Sinaga, Y. Suteja, and I. G. B. S. Dharma, "Fluktuasi Total Padatan Tersuspensi (Total Suspended Solid) dan Kekeruhan di Selat Lombok," *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, vol. 6, no. 2, p. 238, Dec. 2020, doi: 10.24843/jmas.2020.v06.i02.p11.
- D. D. Sompotan and J. Sinaga, "PENCEGAHAN PENCEMARAN LINGKUNGAN," 2022.
- J. Evert, A. Liku, W. Mulya, M. K. Sipahutar, ; Iin, and P. Sari, "Mengidentifikasi Sumber Pencemaran Air Limbah di Tempat Kerja," 2022.

- M. Fajaruddin Natsir, A. Anggi Liani, and A. Dwi Fahsa, "Analisis Kualitas BOD, COD, dan TSS Limbah Cair Domestik(Grey Water) Pada Rumah Tangga di Kabupaten Maros 2021 Quality Analysis Of BOD, COD, and TSS Of Domestic Waste Water (Grey Water) on Households Maros District 2021."
- M. Pertemuan, M. Gravimetry, D. Oleh, R. Fadhilla, S. Tp, and M. Si, "Modul Kimia Dasar Anorganik Kes 202 (KJ010)," 2018.
- R. Haposan Purba et al., "Sebaran Total Suspended Solid (Tss) Di Kawasan Muara Sungai Kampar Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau Distribution Off Total Suspended Solid (Tss) In The Estuary Of Kampar River District Of Pelalawan Riau Province," 2018.
- S. Jayaning Ratri and dan Argoto Mahayana, "JURNAL KIMIA DAN REKAYASA Analisis Kadar Total Suspended Solid (TSS) dan Amonia (NH₃-N) Pada Limbah Cair Tekstil"
- S. Sulistia, A. Cahaya Septisya, "Analisis Kualitas Air Limbah Domestik Perkantoran", Analisis Kualitas Air.
- P. Teknologi Lingkungan -BPPT dan Program Studi Analisis Kimia Sekolah Vokasi, and I. Pertanian Bogor, JRL, vol. 12, no. 1, pp. 41–57, 2019.
- T. M. Talan, R. S. Mauboy, and D. M. Nitsae, "Indigenous Biologi Jurnal pendidikan dan Sains Biologi UJI KUALITAS AIR PADA SUMBER MATA AIR SUMUR BOR DI DESA BAUMATA TIMUR KECAMATAN TAEBENU KABUPATEN KUPANG," vol. 4, no. 2, pp. 46–56, doi: 10.33323/indigenous.v4i2.220.
- T. Ruhmawati et al., "Penurunan Kadar Total Suspended Solid(TSS) Air Limbah Pabrik Tahu Dengan Metode Fitoremediasi Reduction of Total Suspended Solid Levels Wastewater in Tofu Factory with Phytoremediation Method," 2017.
- U. J. Wisna and K. Ondara, "Total Suspended Solid (TSS) Distributed by Tidal Currents during Low to High Tide Phase in the Waters of Sayung, Demak: Its Relations to Water Quality Parameters," Journal of Marine and Aquatic Sciences, vol. 3, no. 2, p. 154, May 2017, doi: 10.24843/jmas.2017.v3.i02.154-162.