

PENURUNAN KANDUNGAN MINYAK/LEMAK, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), DAN TSS (*Total Suspended Solid*) PADA AIR LIMBAH BENGKEL MOBIL DENGAN MENGGUNAKAN AERASI DAN SEDIMENTASI

Haqul Fathonah¹, Mukhlis², Afridon³, Mahaza⁴, Awaluddin⁵
(Politeknik Kemenkes Padang)
e-mail: haqulfathonah@gmail.com

Abstract

Researchers conducted research on car repair business activities to see the negative impacts on the liquid waste produced which is mixed liquid waste. One of the control efforts is to use aeration and sedimentation methods. This research aims to determine the reduction in oil/fat content, BOD (Biochemical Oxygen Demand) and TSS (Total Suspended Solid) in car repair shop wastewater using aeration and sedimentation in 2023. The research carried out is experimental, the object to be studied is wastewater car repair shop at PT Capella Padang using a simple tool designer using three buckets with each bucket 25 liters. The results of the study showed that there were differences in oil/fat and TSS, before treatment the results of fatty oil were 12 mg/l, BOD 32 mg/l and TSS 107 mg/l after using a simple tool and given nine repetitions, the oil/fat results were 0.4 mg/l, 73.2 mg/l and TSS 12.1 mg/l. In conclusion, the efficiency value after treatment experienced a significant decrease in oil/fat, 96%, BOD efficiency value - 1.23%, while TSS experienced a significant decrease, namely 88%. It is hoped that for further research using aeration and sedimentation, better results will be obtained in accordance with the regulations of the Minister of Environment of the Republic of Indonesia Number 68 of 2016 concerning Waste Water Quality Standards and also as knowledge, information and guidance for health polytechnic students.

Keywords: Oil; BOD, TSS; Aeration; Sedimentation

Abstrak

*Peneliti melakukan penelitian kegiatan usaha bengkel mobil untuk melihat dampak buruk, pada limbah cair yang dihasilkan merupakan limbah cair campuran. Salah satu upaya pengendaliannya adalah dengan menggunakan metode aerasi dan sedimentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penurunan kandungan minyak/lemak, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) dan TSS (*Total Suspended Solid*) pada air limbah bengkel mobil dengan menggunakan aerasi dan sedimentasi tahun 2023. Penelitian yang dilakukan bersifat Eksperimen, objek yang akan diteliti adalah air limbah bengkel mobil di PT Capella Padang dengan menggunakan perancang alat sederhana menggunakan tiga ember dengan masing-masing ember 25 liter. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan minyak/lemak, dan TSS, sebelum perlakuan hasil minyak lemak 12 mg/l, BOD 32 mg/l dan TSS 107 mg/l setelah menggunakan alat sederhana dan diberikan sembilan kali pengulangan mendapat hasil minyak/lemak 0,4 mg/l, 73,2 mg/l dan TSS 12,1 mg/l. Kesimpulannya Nilai efisiensi setelah perlakuan mengalami penurunan yang signifikan terdapat minyak/lemak, 96%, BOD nilai efisiensinya -1,23%, sedangkan pada TSS mengalami penurunan yang signifikan yaitu 88%. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya menggunakan aerasi dan sedimentasi didapatkan hasil yang lebih baik sesuai dengan peraturan Menteri Lingkungan Hidup Eepublik Indonesia Nomor 68 tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Liimbah dan juga sebagai ilmu, informasi dan pedoman bagi mahasiswa poltekkes.*

Kata Kunci : Minyak, BOD; TSS; Aerasi; Sedimentasi.

PENDAHULUAN

Kesehatan lingkungan sebagai salah satu upaya kesehatan ditujukan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat, baik fisik, kimia, biologi, maupun sosial.¹ Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan nomor P.68 tahun 2016 mengenai Baku Mutu Air Limbah Domestik menyatakan bahwa limbah domestik yang berasal dari aktivitas hidup sehari-hari manusia yang berhubungan dengan pemakaian air. Air limbah merupakan air sisa dari suatu usaha atau kegiatan.² Bengkel Umum Kendaraan adalah bengkel umum kendaraan yang berfungsi untuk memperbaiki, dan merawat kendaraan agar tetap memenuhi persyaratan teknis dan layak jalan³. Sedangkan kendaraan adalah kendaraan yang digerakkan oleh peralatan teknik yang berada pada kendaraan itu. Kegiatan usaha bengkel mobil ini pun cukup memiliki dampak buruk bagi kesehatan lingkungan sekitar tempat bengkel, padahal limbah cair yang mereka hasilkan merupakan limbah cair campuran.⁴

Dalam kegiatan bengkel mobil akan menghasilkan limbah cair yang mengandung zat-zat kimia dan mengalir secara langsung ke alam jika tidak ditangani.⁴ Limbah cair dari bengkel mobil apabila tidak dikelola dengan baik akan berdampak buruk di lingkungan sekitar bengkel. Hal tersebut dapat dilihat dari parameter limbah secara fisik seperti warna yang kecoklatan dan kekeruhan/TSS yang terdapat pada air limbah.⁴ Keberadaan minyak/lemak pada limbah bengkel mobil menimbulkan bau yang busuk pada proses peruraiannya. Minyak/lemak dapat menghambat oksigen dalam perairan yang berdampak buruk terhadap seluruh makhluk hidup dalam air. Masuknya minyak/lemak meskipun sedikit, dapat mengakibatkan terjadinya kematian dan musnahnya makhluk hidup dalam perairan.⁵ BOD (Biochemical Oxygen Demand) merupakan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk mengurai zat sisa yang terdapat pada air limbah, sehingga parameter BOD (Biochemical Oxygen Demand) mencerminkan banyaknya oksigen yang terlarut di air limbah yang dioksidasikan secara kimia. Konsentrasi BOD (Biochemical Oxygen Demand) dalam air harus memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan agar tidak mencemari lingkungan. Semakin tingginya kandungan BOD (Biochemical Oxygen Demand) pada air limbah bengkel mobil dapat menyebabkan turunnya jumlah oksigen dalam air dan akan mempengaruhi kehidupan makhluk hidup dalam air. Apabila dibuang langsung ke badan air akan sangat berbahaya dan mengganggu kehidupan organisme dalam air.⁶

Aerasi adalah salah satu usaha pengolahan limbah cair dengan cara menambahkan oksigen atau udara ke dalam air limbah melalui benda ke dalam limbah cair tersebut. Aerasi merupakan salah satu pengolahan limbah dengan memasukkan oksigen ke dalam limbah. Penambahan oksigen merupakan usaha pengambilan zat pencemar yang terkandung di dalam air limbah, sehingga konsentrasi pencemar akan hilang.⁸ BOD (Biochemical Oxygen

Demand), dan TSS (Total Suspended Solid) yang terkandung dalam air limbah bengkel mobil, dapat menyebabkan penurunan kualitas badan air dan menimbulkan masalah kesehatan masyarakat, bau yang busuk, dan menyebabkan kurangnya estetika lingkungan yang kurang bagus dipandang sehingga mengganggu kenyamanan⁶. Dari latar belakang tersebut penulis ingin menurunkan kandungan Minyak/lemak, BOD (Biochemical Oxygen Demand), dan TSS (Total Suspended Solid) pada limbah bengkel mobil dengan menggunakan metode aerasi dan sedimentasi. Aerasi adalah salah satu usaha pengolahan limbah cair dengan cara menambahkan oksigen atau udara ke dalam air limbah melalui benda ke dalam limbah cair tersebut⁷.

Aerasi merupakan salah satu pengolahan limbah dengan memasukkan oksigen kedalam limbah. Penambahan oksigen merupakan usaha pengambilan zat pencemar yang terkandung di dalam air limbah, sehingga konsentrasi pencemar akan hilang.⁸ Sedimentasi merupakan proses pemurnian air dengan cara pengendapan bahan padat yang terdapat dalam air baku. Proses pengendapan bisa terjadi secara langsung. Prinsip sedimentasi adalah pemisahan bagian padat dengan memanfaatkan gaya gravitasi sehingga bagian yang padat dan memiliki masa yang lebih berat dari air berada didasar kolam pengendapan sedangkan air akan berada diatasnya⁹. Berdasarkan penelitian terdahulu Halim (2021) mendapatkan hasil bahwa, terdapat perubahan terhadap air limbah bengkel dengan menggunakan metode aerasi dan sedimentasi.

Tujuan Umum penelitian ini adalah Untuk mengetahui penurunan kandungan minyak/lemak, BOD (Biochemical Oxygen Demand) dan TSS (Total Suspended Solid) pada air limbah bengkel mobil dengan menggunakan aerasi dan sedimentasi tahun 2023. Tujuan Khusus: a. Untuk mengetahui kandungan minyak/lemak, BOD (Biochemical Oxygen Demand), dan TSS (Total Suspended Solid) pada air limbah bengkel mobil sebelum perlakuan dengan aerasi dan sedimentasi. b. Untuk mengetahui kandungan minyak/lemak, BOD (Biochemical Oxygen Demand), dan TSS (Total Suspended Solid) pada air limbah bengkel mobil sesudah perlakuan dengan aerasi dan sedimentasi. c. Kemampuan efisiensi penurunan minyak/lemak, BOD (Biochemical Oxygen Demand), dan TSS (Total Suspended Solid) air limbah bengkel mobil dengan perlakuan aerasi dan sedimentasi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian bersifat Eksperimen, dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan aerasi dan sedimentasi dalam penurunan kandungan Minyak/lemak, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) dan TSS (*Total Suspended Solid*) pada air limbah bengkel mobil. Penelitian dilakukan dibengkel mobil, workshop Poltekkes Kemenkes Padang dan di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Daerah(LABKESDA). Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah air limbah bengkel mobil di PT Capella Daihatsu Padang. Variabel yang

digunakan dalam penelitian ini adalah kandungan Minyak/lemak, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) dan TSS (*Total Suspended Solid*) pada air limbah bengkel mobil dengan menggunakan aerasi dan sedimentasi. Pengumpulan data diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium Kesehatan Daerah (LABKESDA, Pada penelitian ini banyaknya perlakuan yang digunakan yaitu 2 (dua) kali perlakuan. Untuk banyaknya pengulangan dalam setiap perlakuan sampel, dapat menggunakan rumus gomes, 2007: $t(r-1) \geq 15$. Alat digunakan :

Tabel 1. Alat-alat yang Digunakan

No	Nama Alat	Jumlah
1.	Ember	3
2.	Pipa PVC 1/2 inchi	3
3.	Solder/bor	1
4.	Kursi kecil / peninggi inlet	1
5.	Pompa kecil Akuarium	1
6.	Kran	1
7.	Penyambung pipa PVC (socket 1/2 inchi)	3
8.	Mur toren 1/2 inchi	3
9.	Gergaji	1
10.	Sok drat 1/2 inchi	3
11.	Water mur atau unioun 1/2 inchi	2
12.	Gelas ukur	1
13.	Meteran	1
14.	Jirigen	1
15.	Stopwatch	1
16.	Kamera pendokumentasian	1

Prosedur penelitian : 1. Analisa awal, 2. Prosedur pembuatan alat dan 3. Analisa sesudah pembuatan alat. Prosedur pengukuran parameter air limbah berdasarkan SNI (minyak/lemak, BOD, dan TSS). Gambar rancangan alat:



Gambar 1 Perancangan Alat Sederhana

Pada gambar 3.1 diatas, dapat dilihat menggunakan tiga ember dengan masing-masing ember 25 liter. Pada ember kesatu (inlet) tempat awal limbah dengan menggunakan kran untuk mengalirkan air limbah ke ember kedua, ember kedua menggunakan alat reaktor bertujuan untuk proses penambahan udara dalam air dengan membawa udara ke dalam kontak dekat, dengan cara menyemprotkan air ke udara dengan memberikan gelembung- gelembung halus, sehingga konsentrasi zat pencemar berkurang. Dan pada ember ketiga untuk proses sedimentasi untuk suatu proses pemisahan atau pengendapan. Pada masing-masing ember mempunyai ketinggian yang berbeda bertujuan untuk proses pengaliran air limbah pada ember berikutnya. Pengolahan data dan analisis data menggunakan SPSS dengan *T-Test Dependent Sample*.

HASIL PENELITIAN

Kandungan Minyak/Lemak, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), dan TSS (*Total Suspended Solid*) Sebelum Perlakuan Dengan Aerasi dan Sedimentasi.

Tabel 2. Minyak/lemak, BOD, dan TSS sebelum perlakuan

Pretest (Influent) mg/l		
Minyak/lemak 12 mg/l	BOD 32,7 mg/l	TSS 107 mg/l

Kandungan Minyak/Lemak, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), dan TSS (*Total Suspended Solid*) Sesudah Perlakuan Dengan Aerasi dan Sedimentasi.

Tabel 3. Minyak/lemak, BOD dan TSS sesudah perlakuan

No	Kandungan	Post test (Effluent) mg/l			
		Aerasi		Sedimentasi	
		8 jam	12 jam	8 jam	12 jam
1	(Minyak/Lemak)	30.6	32.8	25	27.4
2		12	4	10	11.4
3		23.2	12	15.2	12.4
4		16.4	12.4	9.08	0.4
5		5.2	5.4	9.8	11.2
6		39	47.4	6.9	14
7		11.2	14.8	10.4	13
8		13.6	5	21.8	20.6
9		10.8	25.6	26.2	17
	Jumlah	162	159.4	134.38	127.4
	Rata-rata	18	17.7	14.93	14.15
		8 jam	12 jam	8 jam	12 jam
1	(BOD)	73.3	93.61	80.07	76.68
2		73.2	108.8	100.3	113
3		93.6	107.1	100.3	86.8
4		101.5	90.5	93.9	100.7
5		104	96.8	100	90.2
6		93.6	107.2	100.3	103.7
7		126.9	135.4	130.3	125.9

8		85.9	106.3	85	79
9		107	93.6	86	73.3
	Jumlah	859	939.3	876.17	849.28
	Rata-rata	95.4	104.3	97.35	95.48
		8 jam	12 jam	8 jam	12 jam
1	(TSS)	185.75	247.83	145.1	216.33
2		33.6	39.3	72.7	44
3		25.3	68.2	30.8	12.1
4		100	115.2	90	126.7
5		84.3	31.3	79.7	56.7
6		150	136	97.83	26.33
7		134.8	187.3	108.5	76.67
8		73.7	113.5	89	62.5
9		214	174	87.8	84.2
		Jumlah	1,001.45	1,112.63	801.43
	Rata-rata	111.2	123.6	89.04	78.39

Kemampuan Aerasi dan Sedimentasi Terhadap Penurunan Kandungan Minyak/Lemak, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), dan TSS (*Total Suspended Solid*)

1) Kandungan Minyak/Lemak



Gambar 2. Grafik Aerasi Hasil Uji Minyak/Lemak Waktu Detensi 8 Jam

Berdasarkan gambar 4.4 diatas, dapat dilihat angka tertinggi pada sampel keenam sebesar 39 mg/l, angka tersebut melebihi angka awal sebelum perlakuan digambar 4.1 yaitu 12 mg/l melebihi angka baku mutu, sedangkan sampel kelima mengalami penurunan angka sebesar 5.2 mg/l, angka tersebut mendekati baku mutu yaitu 5 mg/l sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.



Gambar 3. Grafik Aerasi Hasil Uji Minyak/Lemak Waktu Detensi 12 Jam

Berdasarkan gambar 4.5 diatas, dapat dilihat angka tertinggi pada sampel keenam sebesar 47.4 mg/l, dimana angka tersebut melebihi angka awal sebelum perlakuan digambar 4.1 yaitu 12 mg/l, melebihi angka baku mutu, dan terendah pada sampel kedua sebesar 4 mg/l dimana angka tersebut mengalami penurunan dan mendekati

baku mutu 5 mg/l sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.



Gambar 4. Grafik Sedimentasi Hasil Uji Minyak/Lemak Waktu Detensi 8 Jam

Berdasarkan gambar 4.6 diatas, dapat dilihat angka tertinggi pada sampel kesembilan sebesar 26.2 mg/l, dimana angka tersebut melebihi angka awal sebelum perlakuan digambar 4.1 yaitu 12 mg/l, melebihi angka baku mutu, dan terendah pada sampel keenam sebesar 6.9 mg/l dimana angka tersebut mengalami penurunan dan mendekati baku mutu 5 mg/l sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik



Gambar 5. Grafik Sedimentasi Hasil Uji Minyak/Lemak Waktu Detensi 12 Jam

Berdasarkan gambar 4.7 diatas, dapat dilihat angka tertinggi pada sampel kesatu sebesar 27.4 mg/l, dimana angka tersebut melebihi angka awal sebelum perlakuan digambar 4.1 yaitu 12 mg/l, melebihi angka baku mutu, dan terendah pada sampel keempat sebesar 0.4 mg/l dimana angka tersebut mengalami penurunan sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

2) Kandungan BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)



Gambar 6. Grafik Aerasi Hasil Uji BOD Waktu Detensi 8 Jam

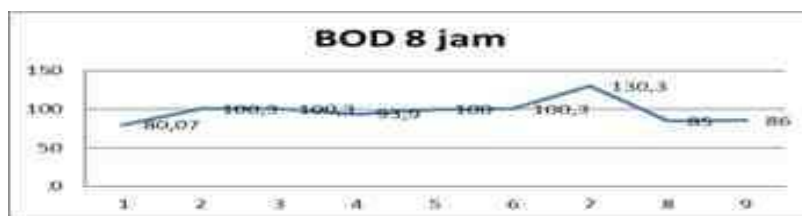
Berdasarkan gambar 4.8 diatas, dapat dilihat angka tertinggi pada sampel ketujuh sebesar 126.9 mg/l, dimana angka tersebut melebihi angka awal sebelum perlakuan digambar 4.1 yaitu 32.7 mg/l, melebihi angka baku mutu, dan terendah pada sampel kedua sebesar 73.2 mg/l dimana angka tersebut mengalami penurunan, tetapi tidak mendekati

baku mutu 30 mg/l sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.



Gambar 7. Grafik Aerasi Hasil Uji BOD Waktu Detensi 12 Jam

Berdasarkan gambar 4.9 diatas, dapat dilihat angka tertinggi pada sampel ketujuh sebesar 135.4 mg/l, dimana angka tersebut melebihi angka awal sebelum perlakuan digambar 4.1 digambar 4.1 yaitu 32.7 mg/l, melebihi angka baku mutu, dan terendah pada sampel keempat sebesar 90.5 mg/l dimana angka tersebut mengalami penurunan, tetapi tidak mendekati baku mutu 30 mg/l sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.



Gambar 8. Grafik Sedimentasi Hasil Uji BOD Waktu Detensi 8 Jam

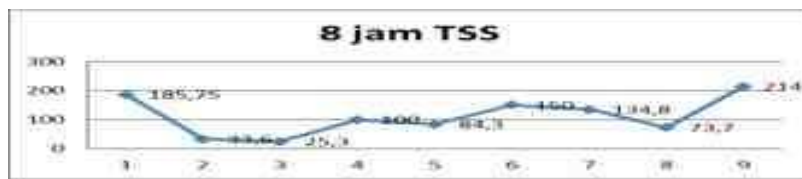
Berdasarkan gambar 4.10 diatas, dapat dilihat angka tertinggi pada sampel ketujuh sebesar 130.3 mg/l, dimana angka tersebut melebihi angka awal sebelum perlakuan digambar 4.1 yaitu 32.7 mg/l, melebihi angka baku mutu, dan terendah pada sampel kesatu sebesar 80.07 mg/l dimana angka tersebut mengalami penurunan tetapi tidak mendekati baku mutu 30 mg/l sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.



Gambar 9. Grafik Sedimentasi Hasil Uji BOD Waktu Detensi 12 Jam

Berdasarkan gambar 4.11 diatas, dapat dilihat angka tertinggi pada sampel ketujuh sebesar 125.9 mg/l, dimana angka tersebut melebihi angka awal sebelum perlakuan digambar 4.1 yaitu 32.7 mg/l, melebihi angka baku mutu dan terendah pada sampel kesembilan sebesar 73.3 mg/l dimana angka tersebut mengalami penurunan, tetapi tidak mendekati baku mutu 30 mg/l sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

3) Kandungan TSS (*Total Suspended Solid*)



Gambar 10. Grafik Aerasi Hasil Uji TSS Waktu Detensi 8

Berdasarkan gambar 4.12 diatas, dapat dilihat angka tertinggi pada sampel kesembilan sebesar 214 mg/l, dimana angka tersebut melebihi angka awal sebelum perlakuan digambar 4.1 yaitu 107 mg/l melebihi angka baku mutu, dan terendah pada sampel ketiga sebesar 25.3 mg/l dimana angka tersebut mengalami penurunan sesuai baku mutu 30 mg/l dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.



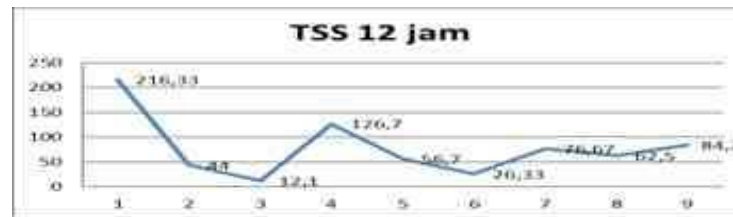
Gambar 11. Grafik Aerasi Hasil Uji TSS Waktu Detensi 12 Jam

Berdasarkan gambar 4.13 diatas, dapat dilihat angka tertinggi pada sampel kesatu sebesar 247.83 mg/l, dimana angka tersebut melebihi angka awal sebelum perlakuan digambar 4.1 yaitu 107 mg/l melebihi angka baku mutu, dan terendah pada sampel kelima sebesar 31.3 mg/l dimana angka tersebut mengalami penurunan dan mendekati baku mutu 30 mg/l sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.



Gambar 12. Grafik Sedimentasi Hasil Uji TSS Waktu Detensi 8

Berdasarkan gambar 4.14 diatas, dapat dilihat angka tertinggi pada sampel kesatu sebesar 145.1 mg/l dimana angka tersebut melebihi angka awal sebelum perlakuan digambar 4.1 yaitu 107 mg/l melebihi angka baku mutu, dan terendah pada sampel ketiga sebesar 30.8 mg/l dimana angka tersebut mengalami penurunan dan mendekati baku mutu 30 mg/l sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.



Gambar 13. Grafik Sedimentasi Hasil Uji TSS Waktu Detensi 12 Jam

Berdasarkan gambar 4.15 diatas, dapat dilihat angka tertinggi pada sampel kesatu sebesar 216.33 mg/l, dimana angka tersebut melebihi angka awal sebelum perlakuan digambar 4.1 yaitu 107 mg/l melebihi angka baku mutu, dan terendah pada sampel ketiga sebesar 12.1 mg/l dimana angka tersebut mengalami penurunan sesuai baku mutu 30 mg/l dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik

1. Nilai efisiensi Kandungan Minyak/Lemak, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), dan TSS (*Total Suspended Solid*) Sesudah Perlakuan

Tabel 4. Nilai Efisiensi Kandungan Minyak/Lemak Masing-masing perlakuan

Kandungan	Sesudah perlakuan		Nilai efisiensi		Ket
	8 jam	12 jam	8 jam	12 jam	
(minyak/lemak)	30.6mg/l	32.8mg/l	-	-1,73%	Aerasi
	12 mg/l	4 mg/l	0%	66%	
	23.2mg/l	12 mg/l	-93%	0%	
	16.4mg/l	12.4mg/l	-36%	-3%	
	5.2 mg/l	5.4 mg/l	56%	55%	
	39 mg/l	47.4mg/l	-	-2,95%	
	11.2mg/l	14.8mg/l	0,6%	-23%	
	13.6mg/l	5 mg/l	-16%	58%	
	10.8mg/l	25.6mg/l	1%	-1,13%	
		8 jam	12 jam	8 jam	
25 mg/l		27.4mg/l	1,08%	-1,28%	
10 mg/l		11.4mg/l	16%	0,5%	
15.2mg/l		12.4mg/l	-26%	-0,3%	
9.08mg/l		0.4 mg/l	24%	96%	
9.8 mg/l		11.2mg/l	18%	0,6%	
6.9 mg/l		14 mg/l	42%	-16%	
10.4mg/l		13 mg/l	13%	-0,8%	
21.8mg/l		20.6mg/l	-81%	-71%	
26.2mg/l	17 mg/l	1,18%	-41%		

Berdasarkan tabel 4.3 diatas, pada hasil nilai efisiensi aerasi 8 dan 12 jam diperoleh hasil minus, karena hasil effluent lebih tinggi dari hasil influent, nilai efisiensi tertinggi pada 8 jam terdapat sampel keenam -2,25%, sedangkan pada 12 jam terdapat pada sampel

keenam nilai efisiensinya -2,95%. Pada hasil nilai efisiensi sedimentasi 8 jam terdapat pada sampel kesembilan -1,18%, dan pada waktu detensi 12 jam terdapat pada sampel kesatu -1,28%, hasil tersebut dapat mempengaruhi keefisienan suatu percobaan.

Tabel 5. Nilai Efisiensi Kandungan BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) Masing-masing perlakuan

Kandungan	Sesudah perlakuan		Nilai efisiensi		Ket
	8 jam	12 jam	8 jam	12 jam	
(BOD)	73.3 mg/l	93.61mg/l	-1,24%	-1,86%	Aerasi
	73.2 mg/l	108.8mg/l	-1,23%	-2,23%	
	93.6 mg/l	107.1mg/l	-1,86%	-2,27%	
	101.5 mg/l	90.5 mg/l	-2,10%	-1,77%	
	104 mg/l	96.8 mg/l	-2,18%	-1,78%	
	93.6 mg/l	107.2mg/l	-1,86%	-2,28%	
	126.9 mg/l	135.4 mg/l	-2,88%	-3,14%	
	85.9 mg/l	106.3mg/l	-1,62%	-2,25%	
	107 mg/l	93.6 mg/l	-2,27%	-1,86%	
	8 jam	12 jam	8 jam	12 jam	Sedimentasi
	80.07 mg/l	76.68 mg/l	-1,44%	-1,34%	
	100.3 mg/l	113 mg/l	-2,06%	-2,45%	
	100.3 mg/l	86.8 mg/l	-2,06%	-1,65%	
	93.9 mg/l	100.7 mg/l	-1,87%	-2,07%	
	100 mg/l	90.2 mg/l	-2,05%	-1,75%	
	100.3 mg/l	103.7 mg/l	-2,06%	-2,17%	
	130.3 mg/l	125.9 mg/l	-2,98%	-2,85%	
	85 mg/l	79 mg/l	-1,59%	-1,41%	
	86 mg/l	73.3 mg/l	-1,62%	-1,24%	

Berdasarkan tabel 4.4 diatas, pada hasil nilai efisiensi aerasi pada waktu detensi 8 dan 12 jam diperoleh hasil minus, hal tersebut dikarenakan hasil effluent lebih tinggi dari hasil influent, sehingga memperoleh hasil minus, nilai efisiensi tertinggi terdapat pada sampel ketujuh pada waktu detensi 8 jam dengan nilai efisiensinya -2,88% , Sedangkan pada 12 jam nilai efisiensi tertinggi terdapat pada sampel ketujuh -3,14%. Pada hasil nilai efisiensi sedimentasi 8 jam terdapat pada sampel ketujuh -2,98% dan pada waktu detensi 12 jam terdapat pada sampel ketujuh -2,85% hasil tersebut dapat mempengaruhi keefisienan suatu percobaan.

Tabel 4.5 Nilai Efisiensi Kandungan TSS (*Total Suspended Solid*) Masing-masing perlakuan

Kandungan	Sesudah perlakuan		Nilai efisiensi		Ket
	8 jam	12 jam	8 jam	12 jam	
(TSS)	185.75 mg/l	247.83 mg/l	-73%	-131%	Aerasi
	33.6 mg/l	39.3 mg/l	68%	63%	
	25.3 mg/l	68.2 mg/l	76%	36%	
	100 mg/l	115.2 mg/l	0,6%	-7%	
	84.3 mg/l	31.3 mg/l	21%	70%	
	150 mg/l	136 mg/l	-40%	-27%	
	134.8 mg/l	187.3 mg/l	-25%	-75%	

	73.7 mg/l	113.5 mg/l	31%	-0,6%	
	214 mg/l	174 mg/l	-1%	-62%	
	8 jam	12 jam	8 jam	12 jam	
	145.1 mg/l	216.33mg/l	-35%	-102%	Sedimentasi
	72.7 mg/l	44 mg/l	32%	58%	
	30.8 mg/l	12.1 mg/l	71%	88%	
	90 mg/l	126.7 mg/l	15%	-18%	
	79.7 mg/l	56.7 mg/l	25%	47%	
	97.83 mg/l	26.33 mg/l	0,8%	75%	
	108.5 mg/l	76.67 mg/l	-0,1%	28%	
	89 mg/l	62.5 mg/l	16%	41%	
	87.8 mg/l	84.2 mg/l	17%	21%	

Berdasarkan tabel 4.7 diatas, pada hasil nilai efisiensi aerasi waktu detensi 8 dan 12 jam diperoleh hasil minus, karena hasil effluent lebih tinggi dari hasil influent, sehingga memperoleh beberapa nilai efisiensi minus, pada waktu detensi 8 jam dengan aerasi terdapat pada sampel kesatu -73%, sedangkan pada waktu detensi 12 jam terdapat pada sampel kesatu -131%. Pada hasil nilai efisiensi sedimentasi pada waktu detensi 8 jam terdapat pada sampel kesatu -35 %, sedangkan pada waktu detensi 12 jam terdapat pada sampel kesatu -102% dan pada sampel keempat dengan nilai efisiensinya -18%. Hasil tersebut dapat mempengaruhi keefisienan suatu percobaan.

PEMBAHASAN

Kandungan Minyak/Lemak, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), dan TSS (*Total Suspended Solid*) Sebelum Perlakuan Dengan Aerasi dan Sedimentasi.

Dari hasil pemeriksaan di Laboratorium Kesehatan Daerah di dapatkan hasil kandungan minyak/lemak 12 mg/l, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) 32,7 mg/l, dan TSS (*Total Suspended Solid*) 107 mg/l. Hal tersebut menunjukkan hasilnya belum memenuhi syarat dimana minyak/lemak 5 mg/l, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) 30 mg/l, dan TSS (*Total Suspended Solid*) 30 mg/l dalam peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016¹⁰.

Kandungan Minyak/Lemak, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), dan TSS (*Total Suspended Solid*) Sesudah Perlakuan Dengan Aerasi dan Sedimentasi.

Setelah diberi perlakuan dengan alat sederhana yang dilakukan sebanyak sembilan kali pengulangan, didapatkan hasil penurunan yang signifikan mencapai dibawah baku mutu pada hasil minyak/lemak yaitu 0,4 mg/l. Sejalan dengan penelitian Halim (2021) dimana terdapat perubahan terhadap air limbah bengkel mobil dengan menggunakan metode aerasi dan sedimentasi pada pameter minyak/lemak.¹⁵

Pada BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) setelah perlakuan dengan menggunakan alat sederhana didapatkan hasil terendah 73,2 mg/l, akan tetapi, dengan masing-masing

waktu detensi 8 dan 12 jam tidak mengalami penurunan atau mendekati baku mutu BOD 30 mg/l. Menurut penelitian Oktavian Anindra Hirbana (2019), kandungan BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) mengalami penurunan pada pemakain waktu detensi 36 – 84 jam, menunjukkan bahwa hasil kandungan BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) mencapai baku mutu. Karna semakin lama waktu detensi digunakan dalam pemeriksaan kandungan BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), maka mengalami penurunan pada hasil kandungan BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)¹¹.

Sedangkan pada TSS (*Total Suspended Solid*) setelah menggunakan alat sederhana dengan waktu detensi 8 dan 12 jam didapatkan hasil penurunan yang signifikan mencapai dibawah angka baku mutu sebesar 12,1 mg/l. Penelitian lain yang dilakukan oleh Ali, M dan Disi, S (2023), diperoleh hasil penurunan kandungan TSS pada air limbah kedelai mampu menurunkan kandungan TSS lebih dari 50% yaitu 75%, hal ini disebabkan lamanya waktu kontak yang berlangsung¹⁴.

Nilai efisiensi Kandungan Minyak/Lemak, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), dan TSS (*Total Suspended Solid*) Sesudah Perlakuan

Pada minyak/lemak, pada waktu detensi 8 jam terdapat pada sampel keenam -2,25% sebesar (39 mg/l), sedangkan pada 12 jam terdapat pada sampel keenam nilai efisiensinya -2,95% sebesar (47,4 mg/l). Pada hasil nilai efisiensi sedimentasi 8 jam terdapat pada sampel kesembilan -1,18% sebesar (26,2 mg/l), dan pada waktu detensi 12 jam terdapat pada sampel kesatu -1,28% sebesar (27,4 mg/l). Karna hasil effluent lebih tinggi dari hasil influent sehingga memperoleh beberapa nilai efisiensi minus.

Pada nilai efisiensi BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) pada waktu detensi 8 dan 12 jam diperoleh hasil minus, pada penggunaan alat sederhana. Nilai efisiensi terendah pada waktu detensi 12 jam terdapat pada aerasi pada sampel kedua -1,23% sebesar (73,2 mg/l). Hasil nilai tersebut tidak mendekati angka baku mutu terdapat pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No.68 Tahun 2016 tentang Air Limbah Domestik¹².

Sedangkan TSS (*Total Suspended Solid*) perbedaan juga terjadi dinilai efisiensinya, pada sedimentasi waktu detensi 12 jam, didapatkan hasil sampel ketiga 88% sebesar (12,1 mg/l). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ratnawati, R, dkk (2020), yang menyatakan bahwa proses penurunan kandungan TSS (*Total Suspended Solid*) terjadi karena adanya proses pengendapan dan resirkulasi sehingga dapat membantu menurunkan konsentrasi TSS (*Total Suspended Solid*)¹³.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan pengujian sebelum diberi perlakuan pada kandungan minyak/lemak, 12 mg/l, BOD 32,7 mg/l, dan TSS 107 mg/l. sementara hasil sesudah perlakuan dengan menggunakan alat sederhana mendapatkan penurunan yang

signifikan pada minyak/lemak 0,4 mg/l, BOD 73,2 mg/l, dan TSS 12,1 mg/l. Penurunan pada nilai efisiensi setelah perlakuan mengalami penurunan yang signifikan terdapat pada minyak/lemak pada waktu detensi 12 jam di sedimentasi sampel keempat 96% sebesar (0,4 mg/l). Pada hasil pengujian ini terdapat adanya perbedaan terhadap hasil uji. Pada BOD pada waktu detensi 12 jam terdapat pada aerasi pada sampel kedua -1,23% sebesar (73,2 mg/l), dengan angka diatas baku mutu. TSS (*Total Suspended Solid*) didapatkan hasil yang signifikan mencapai dibawah baku mutu yaitu pada sedimentasi waktu detensi 12 jam, didapatkan hasil sampel ketiga 88% sebesar (12,1 mg/l).

Kesimpulannya Nilai efisiensi setelah perlakuan mengalami penurunan yang signifikan terdapat minyak/lemak,96%, BOD nilai efisiensinya-1,23%, sedangkan pada TSS mengalami penurunan yang signifikan yaitu 88%. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya menggunakan aerasi dan sedimentasi didapatkan hasil yang lebih baik sesuai dengan peraturan Menteri Lingkungan Hidup Eepublik Indonesia Nomor 68 tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Liimbah dan juga sebagai ilmu, informasi dan pedoman bagi mahasiswa poltekkes.

DAFTAR PUSTAKA

1. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan. *Huk. Online* (2014) doi:10.1017/CBO9781107415324.004.
2. Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor R: P.68/Menlhk-Setjen/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. *Peratur. Menteri Lingkung. Hidup dan Kehutan. Republik Indones.* 1–13 (2016).
3. Badan Pusat Statistika. Kota Padang Dalam Angka 2022. *Badan Pus. Stat.* Kota Padang 4,423 (2022)
4. Kementerian Lingkungan Hidup. Pengolahan Limbah Industri Bengkel Kendaraan Bermotor, 2004. *Pedoman Tek. Pengelolaan Limbah Untuk Ind. Kecil* 181–208 (2004).
5. Suseno, H. P. & Kristiyana, P. S. Penurunan Konsentrasi Minyak Lemak Dan Cod Pada Limbah Cair Secara Elektroflokulasi. *J. Elektr.* 8, 10–16 (2021).
6. Aini, A., Sriasih, M. & Kisworo, D. Studi Pendahuluan Cemaran Air Limbah Rumah Potong Hewan di Kota Mataram. *J. Ilmu Lingkung.* 15, 42 (2017).
7. Suparyanto dan Rosad (2015). *Dasar-Dasar Proses Pengolahan limbah. Suparyanto dan Rosad* (2015 vol. 5 (2020).
8. Nirwana, R. E. Metode Kombinasi dalam Menurunkan Kadar BOD5 dan COD pada Limbah Cair Tepung Aren. *Jur. Ilmu Kesehat. Masy. Fak. Ilmu Keolahragaan Univ. Negeri Semarang* 1–71 (2019).

9. Harmiyati, H. Tinjauan Proses Pengolahan Air Baku (Raw Water) Menjadi Air Bersih Pada Sarana Penyediaan Air Minum (Spam) Kecamatan Rangsang Kabupaten Kepulauan Meranti. *J. Saintis* 18, 1–15 (2018).
10. Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014. *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952. 13, 15–38 (2014).
11. Oktiawan, A. H. H. S. & W. Pengolahan Limbah Cair Pencucian Mobil Menggunakan Teknologi Membran Ultrafiltrasi Berpori 10 Dan 25 KDA. *Tek. Lingkung.* (2011).
12. Yudhistira, S. Penurunan Kadar BOD dan COD Pada Air Limbah Cuci Mobil dan Motor Dengan Menggunakan Metode Sedimentasi, Aerasi Dan Filtrasi. *Kes Lingkung.* 1–34 (2019).
13. Ratnawati, R & Ulfah, S. L. (2020). *Pengolahan Air Limbah Domestik Menggunakan Biosand Filter. Jurnal Nasional Ilmu Lingkungan.* vol. 18
14. Wati, D. M., Asmadi & Hajimi. Desain Pengolahan Air Limbah Pencucian Motor Dan Mobil 'TM' Dengan Metode Biofilter Anaerob-Aerob Menggtnakan Media Batu Split. *Sanitarian* 8, 85–94 (2016).
15. Hirbana Oktavian Hirnbana Efisiensi Removal Kadar BOD, COD, TSS Dan Minyak/lemak Menggunakan Biofilter Aerob Media