



PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH MAKAN MENGGUNAKAN METODE MULTI SOIL LAYERING (MSL)

Fathiya Nabila^{1*}, Nur Aida¹, Aulia Rohendi¹

¹ Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia, Kode Pos: 23111

e-mail: fathiyanabila00@gmail.com

Abstract

Waste is waste that comes from the process of making or using an industrial or domestic product. The waste generated is in the form of liquid and solid. Waste is also an unused waste material that has a negative impact on society if it is not managed properly. Liquid waste or waste is water that cannot be used anymore and can have a negative impact on humans and the environment. Multi Soil Layering (MSL) system is a liquid waste treatment method that utilizes the ability of the soil as the main medium in removing pollutants in liquid waste. The purpose of this study was to determine how to treat restaurant liquid waste using the Multi Soil Layering (MSL) method for the parameters of pH, BOD, COD, and TSS. Based on research, the Multi Soil Layering (MSL) reactor is effective in improving pH values and reducing COD and TSS so that restaurant wastewater does not pollute the environment and can prevent negative impacts caused by restaurant liquid waste.

Keywords: *Waste, Liquid Waste, Multi Soil Layering (MSL).*

A. PENDAHULUAN

Limbah adalah buangan yang berasal dari proses pembuatan atau penggunaan suatu barang industri ataupun domestik. Limbah yang dihasilkan berupa cairan dan padatan. Limbah juga merupakan bahan buangan tidak terpakai yang berdampak negatif terhadap masyarakat jika tidak dikelola dengan baik. Limbah adalah sisa produksi baik dari alam maupun hasil dari kegiatan manusia. Pabrik industri menghasilkan limbah cair dari proses produksinya. Sedangkan limbah domestik dihasilkan di mana masyarakat bermukim dengan berbagai kegiatan yang dilakukannya.

Limbah cair atau buangan merupakan air yang tidak dapat dimanfaatkan lagi serta dapat menimbulkan dampak yang buruk terhadap manusia dan lingkungan.

Keberadaan limbah cair tidak diharapkan di (Yuliani, 2018) lingkungan karena tidak mempunyai nilai ekonomi. Pengolahan yang tepat bagi limbah cair sangat diutamakan agar tidak mencemari lingkungan (Mardana, 2013).

Kandungan bahan organik dalam suatu limbah cair yaitu beberapa jenis polutan yang masuk ke badan air bebas perlu mendapat perhatian sebab dapat mengancam kehidupan biologis pada badan air tersebut. Kandungan bahan organik yang sangat tinggi memungkinkan terjadinya proses oksidasi bahan organik oleh mikroorganisme dalam badan air. Proses tersebut akan menggunakan oksigen terlarut dalam air, sehingga pada akhirnya ketersediaan oksigen bagi kehidupan di lingkungan tersebut berkurang. Hal ini dapat membawa bahaya kematian makhluk hidup di dalamnya (Mardianto, *et al*, 2015).

Pengolahan limbah cair yang tercemar dapat dilakukan dengan melakukan pengolahan berdasarkan sesuai dengan karakteristik limbah cair. Pengolahan air limbah bisa dilakukan dengan tiga acara yaitu pengolahan secara fisika, kimia, dan biologis. Pengolahan secara fisika meliputi penyaringan, mengayak, sedimentasi dan pengapungan, dalam prosesnya terjadi pemisahan padatan pencemar cair limbah. Pengolahan secara kimia biasanya digunakan untuk netralisasi limbah asam maupun basa, memperbaiki proses pemisahan lumpur serta mengurangi konsentrasi minyak & lemak. Tujuan pengolahan secara biologi adalah untuk menghilangkan zat padat koloid yang tidak dapat mengendap, serta menstabilkan zat-zat organik (Leany, 2020).

Berdasarkan pernyataan diatas, maka diperlukan suatu evaluasi atau penelitian untuk mengetahui potensi pencemaran dalam limbah cair rumah makan. Penanganan terhadap limbah cair tersebut dapat dilakukan dengan metode *Multi Soil Layering* (MSL). Menurut penelitian Haribowo *et al* (2019) sistem *Multi Soil Layering* (MSL) merupakan metode pengolahan limbah cair yang memanfaatkan kemampuan tanah sebagai media utama dalam menyisihkan bahan pencemar yang ada dalam limbah cair. MSL dibentuk dalam sebuah reaktor yang tersusun atas lapisan campuran tanah dan lapisan bebatuan yang dibentuk seperti batu bata. Campuran tanah terdiri dari tanah terpilih, arang sebagai unsur karbon, material organik seperti bijih besi dan jerami

padi. Lapisan batuan yang digunakan seperti kerikil, zeolit, perlit, dan lain sebagainya. Hasil yang didapatkan pada pengolahan limbah domestik menggunakan metode MSL untuk TSS, TDS, pH, DO, Kekeruhan dan DHL masing-masing adalah sebesar 64,55%; 24,52%; 4,89%; 81,88%; 76,69% dan 31,77% (Haribowo *et al*, 2019)..

Maka, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui cara pengolahan limbah cair rumah makan dengan menggunakan metode *Multi Soil Layering* (MSL) terhadap parameter pH, BOD, COD, dan TSS.

B. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi pengambilan sampel limbah cair rumah makan ialah di Rumah Makan Bram Geutanyoe yang berada di Gampong Cot Paya, Kecamatan Baitussalam, Kabupaten Aceh Besar. Penelitian ini dilakukan selama 6 bulan yaitu pada bulan Juni-Desember 2021.

Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya meliputi *Stopwatch*, Kamera, Alat Perekam, Sarung Tangan, Masker, Kotak *fiber*, Gelas Beker, Pipet Volume, Erlenmeyer, Pipet Ukur, Pipet Tetes, Corong, *Stirrer*, Oven, Kertas Saring, pH meter, *Vacum Filtration*, Multiparameter dan COD meter. Sementara itu, bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah sampel air limbah rumah makan, Es Batu, Aquadest, $K_2Cr_2O_7$, H_2SO_4 , NaOH, $MnSO_4$, dan $Na_2S_2O_3$.

Prosedur Kerja

Prosedur kerja dalam melakukan pengolahan air limbah menggunakan reaktor MSL dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Disiapkan air limbah rumah makan berdasarkan masing-masing volume limbah yang akan ditambahkan 1 Liter, 1,5 Liter dan 2 Liter.
2. Dimasukkan air limbah yang telah disiapkan ke dalam reaktor MSL melalui pipa *inlet*.
3. Diendapkan dengan waktu detensi yang telah ditentukan yaitu 15 menit, 25 menit, dan 35 menit.
4. Air limbah yang telah diolah pada reaktor MSL, dimasukkan ke dalam wadah plastik dan dimasukkan dalam kotak *fiber* yang berisi es batu untuk pengawetan dan

kemudian dilakukan pengujian pH, COD, BOD dan TSS pada laboratorium yang telah ditentukan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji dilakukan terhadap parameter pH, COD, BOD dan TSS dengan berpedoman pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan republik Indonesia NOMOR P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

Tabel 4.1 Hasil Uji Sampel Limbah Cair Rumah Makan Sebelum Pengolahan.

No.	Parameter	Metode Uji	Satuan	Hasil Uji Sebelum Pengolahan	Baku Mutu
1	pH	SNI 6989.20:2019		5,0	6-9
2	COD	SNI 6989.73-2009	mg/L	353	100
3	TSS	SNI 6889.3-2004	mg/L	419	30

(Sumber: dokumen pribadi)

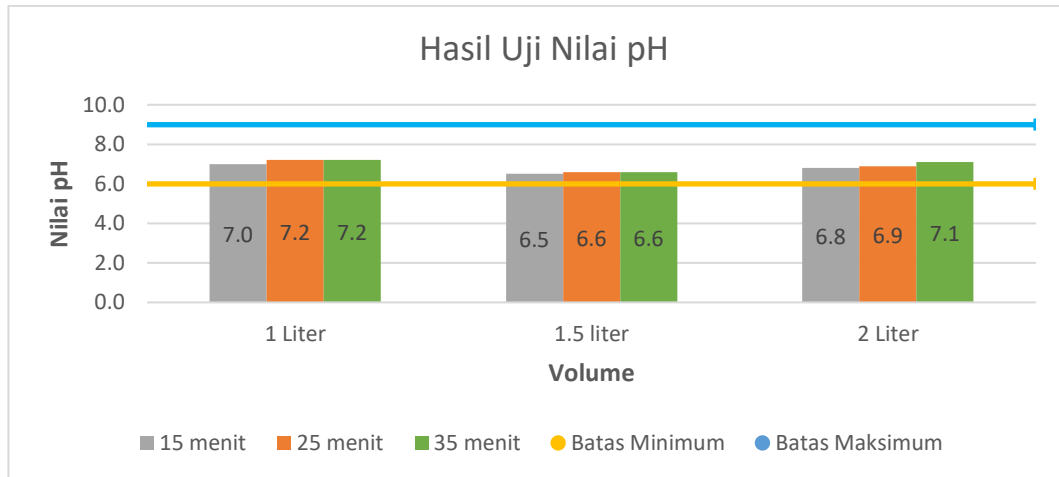
Berdasarkan hasil pengujian sebelum pengolahan limbah dengan MSL, pada Tabel 4.1 jika nilai parameter Ph tidak sesuai baku mutu dan nilai COD dan TSS melampaui baku mutu. Dengan tingginya nilai COD dan TSS, dapat diketahui bahwa dalam air limbah terdapat banyak kandungan zat organik yang mengotori sampel air limbah rumah makan dan berpotensi mencemari lingkungan.

Hasil Uji pH

Tabel 4.3 Hasil pengukuran parameter pH

Parameter	Baku Mutu	Volume	Luas Permukaan	Waktu Detensi (menit)	HLR (L/m ² /menit)	Hasil Uji
pH	6-9	1 Liter	0,18 m ²	15	0,37	7,0
				25	0,22	7,2
				35	0,16	7,2
				15	0,56	6,5
		25		0,33	6,6	
		35		0,24	6,6	
		15		0,74	6,8	
		25		0,44	6,9	
		35		0,32	7,1	

(Sumber: data pribadi)



Gambar 4.1 Grafik Hasil Uji Ph

(Sumber: Perhitungan Pribadi)

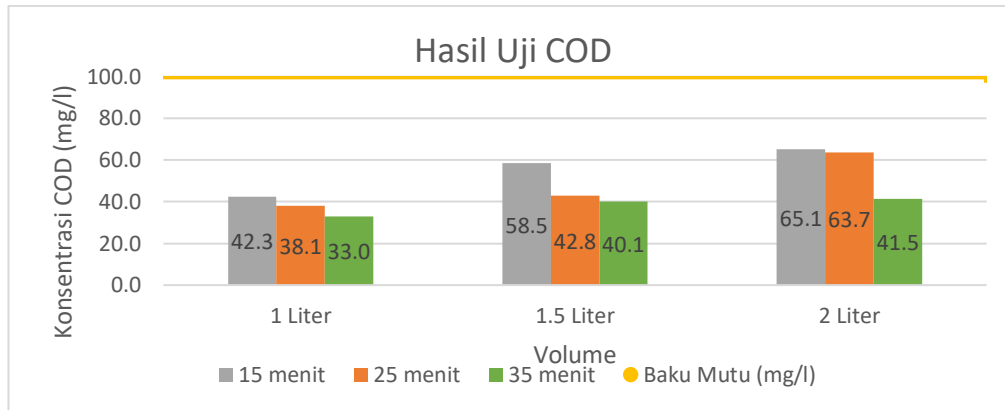
Berdasarkan Tabel 4.3 hasil pengukuran pH sebelum dilakukan pengolahan ialah 5,0. Secara keseluruhan, setelah pengolahan menggunakan reaktor MSL, nilai pH termasuk dalam nilai yang diperbolehkan oleh baku mutu. Tinggi rendahnya nilai pH dapat berpengaruh pada kualitas air limbah. Nilai pH yang optimal ialah 6,5 hingga 7,5 agar proses perbaikan kualitas air akan maksimal, dan jika nilai pH berada jauh dibawah atau diatas nilai tersebut akan mempengaruhi efisiensi peningkatan kualitas air dengan menurunnya kemampuan bakteri dalam proses denitrifikasi.

Hasil Uji COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Tabel 4.4 Hasil Uji Parameter COD

Parameter	Baku Mutu	Volume	Luas Permukaan	Waktu Detensi (menit)	HLR (L/m ² /menit)	Hasil Uji
COD	100	1 Liter	0,18 m ²	15	0,37	42,3
				25	0,22	38,1
				35	0,16	33,0
		1,5 Liter		15	0,56	58,5
				25	0,33	42,8
				35	0,24	40,1
		2 Liter		15	0,74	65,1
				25	0,44	63,7
				35	0,32	41,5

(Sumber: data pribadi)



Gambar 4.2 Hasil Uji COD

(Sumber: Perhitungan Pribadi)

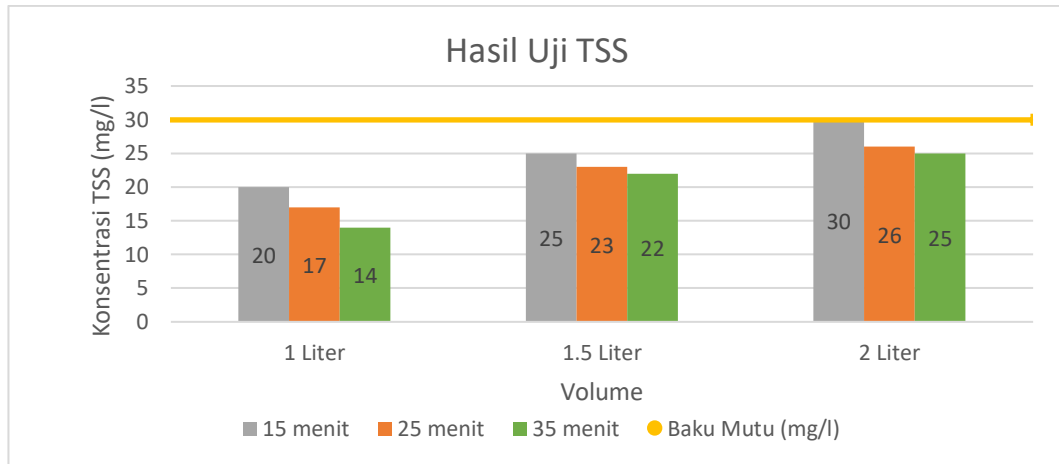
Hasil pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa sebelum dilakukan pengolahan pada sampel air limbah rumah makan nilainya jauh melampaui baku mutu yang telah ditetapkan. Setelah pengolahan, nilai parameter COD dapat direduksi sehingga memenuhi nilai yang telah ditetapkan oleh baku mutu. Dalam pengolahan parameter COD menggunakan MSL, nilai terendah ialah pada penambahan volume 1 liter dengan waktu detensi 35 menit yaitu dengan nilai 33.0 mg/l. Menurut Tabel 4.2, secara keseluruhan parameter COD dalam sampel air limbah rumah makan yang diolah menggunakan reaktor MSL mengalami penurunan baik pada semua variasi volume limbah yang ditambahkan.

Hasil Uji TSS (*Total Suspended Solid*)

Tabel 4.5 Hasil pengukuran parameter TSS.

Parameter	Baku Mutu	Volume	Luas Permukaan	Waktu Detensi (menit)	HLR (L/m ² /menit)	Hasil Uji	
COD	30	1 Liter	0,18 m ²	15	0,37	20	
				25	0,22	17	
				35	0,16	14	
		1,5 Liter		15	0,56	25	
				25	0,33	23	
				35	0,24	22	
				2 Liter	15	0,74	30
					25	0,44	26
					35	0,32	25

(Sumber: data pribadi)



Gambar 4.3 Hasil Uji TSS

(Sumber: Perhitungan Pribadi)

Berdasarkan Tabel 4.4 nilai TSS setelah pengolahan mengalami penurunan dibawah nilai yang ditentukan dalam baku mutu air limbah industri. Hasil penurunan terendah ialah penambahan volume 1 liter dengan waktu detensi 35 menit memperoleh nilai 14 mg/l dibandingkan dengan nilai TSS sebelum dilakukan pengolahan ialah sebesar 419 mg/l.

Efektivitas reaktor MSL dalam mereduksi TSS

Hasil perhitungan efektivitas TSS air limbah PRH setelah pengolahan dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Gambar 4.4.

Tabel 4.7 Efektivitas TSS Setelah Pengolahan

Parameter	Nilai TSS Awal	Waktu Detensi (menit)	Nilai TSS Akhir	Volume Sampel	HLR (L/m ² /menit)	Hasil Uji
TSS	419 mg/L	15	20 mg/L	1 L	0,37	95,23%
		25	17 mg/L		0,22	95,94%
		35	14 mg/L		0,16	96,66%
		15	25 mg/L	1,5 L	0,56	94,03%
		25	23 mg/L		0,33	94,51%
		35	22 mg/L		0,24	94,75%
		15	30 mg/L	2 L	0,74	92,84%
		25	26 mg/L		0,44	93,79%
		35	25 mg/L		0,32	94,03%

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Menurut Tabel 4.7, reaktor MSL mampu menurunkan nilai TSS pada limbah cair rumah makan hingga persentase efektivitas terbesar ada pada penambahan volume 1 Liter dengan waktu detensi 35 menit sebesar 96,66%. Perbedaan tingkat efektivitas dalam hal ini dipengaruhi oleh volume air yang dialirkan kedalam reaktor MSL serta waktu detensi setiap sampel limbah cair yang dimasukkan. Konsentrasi penyisihan yang tinggi tersebut memperlihatkan bahwa pengolahan berjalan secara baik dan optimal sebab zat tersuspensi dalam air limbah lebih berat dari air sehingga akan tertahan pada lapisan permiabel yang ada dalam reaktor MSL.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Pengolahan limbah cair rumah makan menggunakan reaktor *Multi Soil Layering* (MSL) dengan volume air masing-masing sebesar 1 liter, 1,5 liter dan 2 liter dengan menentukan waktu detensi 15 menit, 25 menit dan 35 menit mampu terhadap penetralan pH, penyisihan kadar COD dan TSS. Efektivitas penurunan menurut masing-masing volume sampel dengan waktu detensi yang ditentukan ialah:
 - a. Volume sampel 1 liter parameter pH dapat dinetralkan dari 5,0 menjadi 7,0-7,2, parameter COD mengalami penurunan menjadi 33,0 mg/l–42,3 mg/l dengan Efektivitas 88,02%-90,65% serta parameter TSS mengalami penurunan menjadi 14 mg/l–20 mg/l dengan Efektivitas 95,23%-96,66%.
 - b. Volume sampel 1,5 liter parameter pH dapat dinetralkan dari 5,0 menjadi 6,5-6,6, parameter COD mengalami penurunan menjadi 40,1 mg/l–58,5 mg/l dengan Efektivitas 83,43%-88,64% serta parameter TSS mengalami penurunan menjadi 22 mg/l–25 mg/l dengan Efektivitas 94,03%-94,75%.
 - c. Volume sampel 2 liter parameter pH dapat dinetralkan dari 5,0 menjadi 6,8-7,1, parameter COD mengalami penurunan menjadi 41,5 mg/l–65,1

mg/l dengan Efektivitas 81,56%-88,24% serta parameter TSS mengalami penurunan menjadi 25 mg/l–30 mg/l dengan Efektivitas 92,84%-94,03%.

2. Berdasarkan penelitian, reaktor *Multi Soil Layering* (MSL) efektif dalam memperbaiki nilai pH dan menurunkan COD dan TSS sehingga limbah cair rumah makan tidak mencemarkan bagi lingkungan dan dapat mencegah timbulnya dampak negatif yang disebabkan oleh limbah cair rumah makan.

Adapun saran dan masukan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan dengan air limbah berbeda agar dapat diketahui efektivitas reaktor bila diterapkan dalam pengolahan limbah cair lainnya.
2. Melakukan penelitian selanjutnya dengan menggunakan material *Permeable Layer* (PL) dan *Soil mixture block* (SMB) dan variasi *Hydraulic Loading Rate* (HLR) yang berbeda sehingga penyisihan parameter pencemar pada limbah cair lebih maksimal dengan waktu detensi atau waktu pengamtan yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, A., Supriyadi, & Widijanto, H. (2014). Potensi Andisol Gunung Lawu Sebagai Bahan Multi Soil Layering Untuk Meningkatkan Kualitas Air Limbah Tekstil. *Jurnal Agro Res**Jurnal Agro Res*, 3(2), 18–32.
- Haribowo, R., Megah, S., & Rosita, W. (2019). Efisiensi Sistem Multi Soil Layering Pada Pengolahan Air Limbah Domestik Pada Daerah Perkotaan Padat Penduduk. *Jurnal Teknik Pengairan*, 10(1), 11–27.
- Leany. (2020). *Analisis Waste Water Mangement Di Sekitar Proyek Pembangunan Mega Super Blok Meisterstadt Batam Center*. Universitas Internasional Batam.
- Mardana. (2013). Pengolahan Limbah Domestik Menggunakan Media Filtrasi Untuk Mendgradasi Parameter pH dan Fosfat. *Jurnal Teknik Kimia*, 2(4), 50–62.

- Mardianto, W., Apriani, I., & Hayati, R. (2015). Pengolahan Limbah Cair Rumah Makan Menggunakan Sistem Kombinasi Air dan Wetland Dengan Sistem Kontinyu. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 1–10.
- Yuliani, E. (2018). *Efektifitas Biofilter Bermedia Kerikil, Pasir, Ijuk, Botol plastik dan Kiapu (Pistia stratiotes) Dalam menurunkan Kadar BOD, COD Pada Limbah Cair Mie Basah.*