

Penyisihan Total Suspended Solid dan Minyak Lemak pada Air Limbah Rumah Makan Menggunakan *Grease Trap* dan Filter *Biochar* Tatal Karet

Hadrah*, Angrika Riyanti, Marhadi, Ni'mah Khalifah Putri, Iptahul Jannah

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Batanghari Jambi

*Correspondence: hadrah.hasan@gmail.com

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui penyisihan Total Suspended Solid dan minyak lemak dengan menggunakan metode grease trap dan filtrasi. Berdasarkan hasil eksperimen yang telah dilakukan, efisiensi penyisihan Total Suspended Solid pada berbagai waktu tinggal mencapai 99,09% (12 jam), 97,89% (24 jam), 98,65% (36 jam), 98,89% (48 jam), 99,18% (60 jam), dan 99,3% (72 jam). Penyisihan minyak lemak pada lama waktu 12 hingga 72 jam mencapai 99,99%. Penggunaan grease trap dan filter dengan media biochar tatal karet serta pasir menunjukkan bahwa pengolahan ini terbukti efektif menurunkan kadar Total Suspended Solid dan minyak lemak hingga memenuhi standar baku mutu air limbah domestik.

Kata kunci : Grease trap, filtrasi, biochar, air limbah rumah makan.

Abstract. The aim of this research was to determine the removal of Total Suspended Solids and fatty oils using the grease trap and filtration methods. Based on the results of experiments that have been carried out, the removal efficiency of Total Suspended Solid at various residence times reached 99.09% (12 hours), 97.89% (24 hours), 98.65% (36 hours), 98.89% (48 hours), 99.18% (60 hours), and 99.3% (72 hours). Fatty oil removal over a period of 12 to 72 hours reached 99.99%. The use of grease traps and filters with biochar rubber and sand media shows that this treatment has proven effective in reducing levels of Total Suspended Solids and fatty oils to meet domestic wastewater quality standards.

Keywords: Grease trap, filtration, biochar, restaurant wastewater

PENDAHULUAN

Air limbah dari rumah makan tergolong sebagai limbah domestik yang wajib diolah sebelum dibuang ke badan air penerima. Pengolahan ini harus memenuhi standar kualitas yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Permen LHK) Nomor 68 Tahun 2016, di mana batas maksimal kandungan Total Suspended Solid adalah 30 mg/L dan minyak serta lemak adalah 5 mg/L. Air limbah dari kegiatan rumah makan terutama berasal dari air buangan, aktivitas mencuci peralatan makan dan sisa makanan. Limbah dari pencucian alat makan menyumbang kontaminan minyak dan lemak yang tinggi, sedangkan air bekas cucian berpotensi mengandung fosfor. Selain itu, sisa makanan yang masuk ke air limbah dapat meningkatkan kadar TSS. Limbah dengan kandungan bahan organik mampu terurai atau membusuk oleh aktivitas mikroorganisme, yang jika langsung dibuang ke badan air penerima akan mengakibatkan peningkatan populasi mikroorganisme dan menaikkan kandungan BOD5. Oleh karena itu, pengolahan air limbah

diperlukan sebelum dibuang ke badan air agar sesuai dengan ketentuan baku mutu air limbah (Purnawan dkk, 2018).

Ada berbagai metode untuk mengolah air limbah rumah makan, termasuk pengolahan dengan cara fisik, kimiawi, dan biologis. Salah satu metode untuk mengurangi kandungan minyak dan lemak adalah menggunakan grease trap. Grease trap merupakan teknik pengolahan fisik yang memanfaatkan perbedaan massa jenis serta gaya gravitasi antara minyak dan air pada kecepatan aliran lambat. Selain itu, untuk mengurangi parameter pencemar lain dalam air limbah rumah makan, termasuk TSS, dapat digunakan metode filtrasi. Proses pada filtrasi adalah pemisahan partikel padat dari fluida dengan melewatkan fluida melalui media penyaring, atau septum, yang menahan partikel padat tersebut. Dalam pengolahan air limbah, media seperti karbon aktif dan pasir sering digunakan pada metode filtrasi untuk menurunkan kandungan TSS.

Melihat banyaknya restoran, baik di pusat perbelanjaan maupun rumah makan yang berada di Kota Jambi, dengan produksi limbah

mengandung TSS dan minyak lemak yang cukup tinggi, peneliti berinisiatif melakukan kajian rancangan alat untuk mengolah air limbah dari aktivitas rumah makan. Alat ini menggunakan kombinasi grease trap dan filter dengan media biochar dan pasir untuk mengurangi konsentrasi TSS serta minyak lemak dalam air buangan tersebut.

METODE

Penelitian ini merupakan eksperimen dengan data kuantitatif. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan proses penyisihan TSS dan minyak lemak air limbah dari aktivitas rumah makan dengan menggunakan *grease trap* dan filter dengan media *biochar* tatal karet dan pasir. Reaktor yang digunakan dalam penelitian ini berupa *grease trap portabel* yang berdimensi 38,5 cm x 28 cm x 26,5 cm (PxLxT), dan kapasitas 15 liter. Bak filtrasi menggunakan pipa berdiameter 3 inci dengan ketinggian 35 cm. Penampung akhir berupa bak berbentuk persegi panjang dan terbuat dari bahan plastik.

Langkah awal dalam penelitian ini adalah pembuatan biochar dari tatal karet menggunakan metode furnace, diikuti dengan persiapan peralatan eksperimen. Setelah semua alat siap, tahap berikutnya adalah proses aklimatisasi. Tahap aklimatisasi dilakukan dengan mengalirkan air limbah secara kontinu selama 7 (tujuh) hari ke dalam media yang telah dimasukkan ke reaktor, sambil membiarkannya terbuka agar terpapar udara. Selanjutnya, reaktor

dibersihkan kembali dengan mengalirkan air bersih selama 24 jam dan melakukan pembersihan grease trap. Parameter TSS dan minyak lemak diukur pada setiap waktu tinggal di reaktor, yaitu 12, 24, 36, 48, 60, dan 72 jam.

Pengujian konsentrasi TSS dan minyak lemak pada eksperimen ini dilakukan di laboratorium terakreditasi yang berada di Kota Jambi. Hasil uji konsentrasi dari tiap parameter lalu dianalisis untuk menghitung penurunan dan tingkat efisiensi pengolahan pada setiap waktu tinggal yang divariasikan. Efisiensi penyisihan pencemar dihitung menggunakan rumus berikut (Rahmani & Handajani, 2014).

$$\text{Efisiensi (Ef)} = \frac{C_0 - C_t}{C_0} \times 100\%$$

Keterangan: Ef : Efisiensi Penurunan Parameter Pencemar; Co : Konsentrasi Awal Parameter pada Sampel; Ct : Konsentrasi Akhir Parameter pada Sampel

HASIL

Uji konsentrasi parameter awal dilakukan pada sampel untuk mengetahui kadar pencemar awal air limbah sebelum dilakukan pengolahan dalam pelaksanaan eksperimen. Air limbah yang menjadi sampel pada penelitian ini berasal dari rumah makan yang berlokasi di Kota Jambi. Hasil pengujian awal terhadap kandungan minyak lemak dan TSS dalam air limbah sebelum dilakukan pengolahan menggunakan grease trap dan filter disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1
Kandungan Awal Air Limbah Rumah Makan

| No. | Parameter | Satuan | Hasil Uji | Baku Mutu Air Limbah Domestik* | Keterangan |
|-----|------------------|--------|-----------|--------------------------------|----------------|
| 1 | TSS | mg/L | 3345,71 | 30 | Tidak memenuhi |
| 2 | Minyak dan Lemak | mg/L | 30317,94 | 5 | Tidak memenuhi |

Keterangan: *) Permen LHK Nomor 68 Tahun 2016
Sumber: data olahan

Tabel 1 menunjukkan hasil uji kandungan awal TSS dan minyak lemak pada air limbah. Dari uji tersebut diketahui bahwa kualitasnya belum memenuhi standar baku mutu kadar air limbah domestik sebagaimana diatur dalam Permen LHK Nomor 68 Tahun 2016. Pengujian kandungan awal mencatat bahwa kadar TSS mencapai 3345,71 mg/l, yang jumlahnya melebihi batas baku mutu sebesar 30

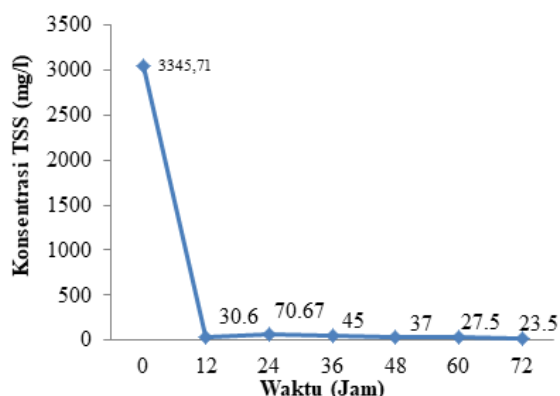
mg/l, selain itu kadar minyak lemak tercatat sebesar 30317,94 mg/l, yang juga melampaui batas baku mutu sebesar 5 mg/l. Sedangkan Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian konsentrasi akhir air limbah dari aktivitas rumah makan setelah melalui pengolahan menggunakan grease trap dan filter dengan media biochar dan tatal karet.

Tabel 2
Hasil Uji Air Limbah Rumah Makan Setelah Pengolahan

| No. | Parameter | Variasi Waktu Tinggal (Jam) | Baku Mutu Air Limbah Domestik (mg/L) | Uji Awal (mg/L) | Uji Akhir (mg/L) |
|-----|------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------|------------------|
| 1 | TSS | 12 jam | 30 | 3345,71 | 30,60 |
| | | 24 jam | 30 | 3345,71 | 70,67 |
| | | 36 jam | 30 | 3345,71 | 45,00 |
| | | 48 jam | 30 | 3345,71 | 37,00 |
| | | 60 jam | 30 | 3345,71 | 27,50* |
| | | 72 jam | 30 | 3345,71 | 23,50* |
| 2 | Minyak dan Lemak | 12 jam | 5 | 30317,94 | 1,79 |
| | | 24 jam | 5 | 30317,94 | 2,24 |
| | | 36 jam | 5 | 30317,94 | 1,72 |
| | | 48 jam | 5 | 30317,94 | 2,83 |
| | | 60 jam | 5 | 30317,94 | 3,14 |
| | | 72 jam | 5 | 30317,94 | 2,04 |

Keterangan: *) Memenuhi Baku Mutu Permen LHK No. 68 Tahun 2016

Sumber: data olahan



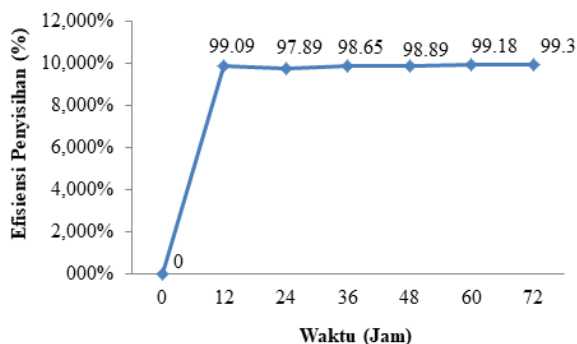
Sumber: data olahan

Gambar 1
Grafik Hasil Uji Parameter TSS (mg/l)

Gambar 1 menunjukkan hasil uji parameter Total Suspended Solid (TSS) pada sampel sebelum pengolahan mencapai 3345,71 mg/L, yang jumlahnya melebihi batas baku mutu air limbah domestik. Hasil uji kandungan TSS setelah dilakukan pengolahan menurun menjadi 30,6 mg/L pada waktu tinggal 12 jam. Namun, pada waktu tinggal 24 jam, kadar TSS meningkat menjadi 70,67 mg/L. Peningkatan ini kemungkinan disebabkan oleh proses aklimatisasi menggunakan air bersih yang dialirkan ke dalam bak filtrasi untuk membersihkan reaktor. Akibatnya, sisa air bersih di dalam reaktor memengaruhi hasil pengujian, sehingga kadar TSS pada lama waktu 12 jam lebih rendah dibandingkan lama waktu 24 jam. Selain itu, keberadaan pasir dalam sampel air limbah turut memengaruhi hasil uji parameter TSS, sehingga pengolahan belum menghasilkan hasil yang optimal. Pada lama waktu 36 jam, terjadi penyisihan kandungan TSS hingga lama

waktu 72 jam. Pada lama waktu 36 jam, kadar TSS tercatat sebesar 45,00 mg/L, kemudian menurun menjadi 37 mg/L pada lama waktu 48 jam. Selanjutnya, di lama waktu 60 jam, kadar TSS mencapai 27,5 mg/L, serta terus berkurang menjadi 23,5 mg/L pada lama waktu 72 jam.

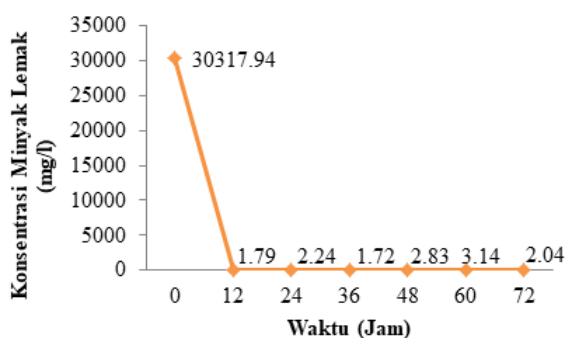
Hasil pengujian kadar parameter TSS jika dibandingkan dengan baku mutu air limbah domestik berdasarkan Permen LHK No. 68 Tahun 2016 menunjukkan bahwa pada lama waktu 12 jam, 24 jam, 36 jam, dan 48 jam, kadar TSS belum berada dibawah batas baku mutu air limbah domestik. Namun, pada lama waktu 60 jam dan 72 jam, kadar TSS berada di bawah batas baku mutu tersebut. Meskipun demikian, hasil pada lama waktu 12 jam menunjukkan bahwa unit pengolahan grease trap dan filter dengan media biochar dan pasir mampu secara signifikan menurunkan kadar parameter TSS dalam air limbah dari aktivitas rumah makan hingga 30,6 mg/L, mendekati baku mutu air limbah domestik. Efektivitas ini didukung oleh terjadinya proses adsorpsi oleh arang aktif yang dapat menyerap adsorbat di sekitarnya. Kemampuan karbon aktif dalam mengadsorb akan lebih baik jika digabungkan dengan media filter berukuran lebih kecil, seperti pasir, yang dapat memperlambat laju aliran filtrasi serta memperpanjang waktu kontak limbah dengan karbon aktif, sehingga penyerapan berlangsung lebih maksimal. Penelitian Suci (2021) mengungkapkan bahwa pasir juga memiliki pori-pori dan celah yang mampu menyerap serta menahan partikel pencemar dalam air limbah, selain berfungsi untuk mengendalikan laju aliran filtrasi.



Sumber: data olahan

Gambar 2
Efisiensi Penyisihan Parameter Total Suspenden Solid (%)

Berdasarkan Gambar 2, efisiensi penyisihan parameter TSS tertinggi setelah pengolahan air limbah menggunakan grease trap dan filter dengan media biochar dan pasir terjadi pada lama waktu 72 jam, yaitu sebesar 99,3%. Sementara efisiensi penyisihan terendah terjadi pada lama waktu 24 jam dengan nilai 97,89%. Hasil ini membuktikan bahwa variasi lama waktu tinggal mempengaruhi tingkat efisiensi penyisihan kadar TSS. Menurut Ganeswari & Ni'am (2020), suatu proses bisa dikategorikan efisien jika persentase penurunan berada di rentang 80%-90% atau lebih dari 90%. Eksperimen ini, air limbah rumah makan yang diolah menggunakan grease trap dan filter terbukti efektif menyisihkan TSS hingga lebih dari 90% (97,89% - 99,3%). Penelitian Wicaksono & Subekti (2021) dimana air limbah yang bersumber dari aktivitas di rumah makan yang diolah dengan menggunakan grease trap, karbon aktif dan biofilter sehingga terjadi penyisihan TSS sebesar 89,72% - 90,06%.



Sumber: data olahan

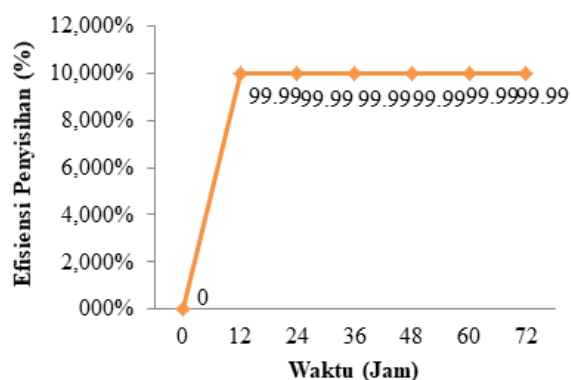
Gambar 3
Grafik Hasil Uji Parameter Minyak dan Lemak (%)

Gambar 3 menunjukkan bahwa hasil pengujian kandungan minyak lemak pada sampel sebelum dilakukan pengolahan mencapai 30.317,94 mg/L, melebihi standar mutu yang ditetapkan. Kualitas air limbah setelah diolah menunjukkan kadar minyak lemak mengalami pengurangan menjadi 1,79 mg/L pada lama waktu 12 jam. Namun, pada lama waktu 24 jam, konsentrasi minyak lemak meningkat menjadi 2,24 mg/L. Selanjutnya, pada waktu tinggal 36 jam, kadar minyak dan lemak kembali menurun menjadi 1,72 mg/L, tetapi mengalami kenaikan lagi pada lama waktu 48 jam dan 60 jam. Menurut Kusumawati (2007), terjadinya fluktuasi kandungan minyak lemak ini diakibatkan oleh masuknya partikel-partikel minyak dan lemak ke bagian outlet akibat belum sempurnanya tahapan filtrasi. Pada lama waktu 72 jam, konsentrasi minyak dan lemak kembali menurun menjadi 2,04 mg/L.

Berdasarkan data hasil pengujian kandungan minyak dan lemak air limbah setelah proses pengolahan, diketahui bahwa terjadi fluktuasi konsentrasi minyak lemak, dengan penurunan terbesar terjadi pada lama waktu 36 jam dimana konsentrasi akhir menjadi 1,72 mg/L, dan penurunan terkecil pada lama waktu 60 jam, dimana konsentrasi akhir menjadi 3,14 mg/L. Meski demikian, data pengujian mengindikasikan bahwa pada lama waktu 12 jam, unit pengolahan sangat efektif menurunkan kandungan minyak dan lemak hingga memenuhi baku mutu air limbah domestic yang ditetapkan oleh Permen LHK No. 68 Tahun 2016. Efektivitas ini disebabkan oleh kemampuan alat grease trap yang mampu mengurangi kadar minyak dan lemak.

Penelitian Maria (2021) menyatakan bahwa penyisihan kandungan minyak dan lemak menggunakan unit grease trap terjadi melalui proses fisik. Minyak dan lemak tesisih dan terperangkap di permukaan karena adanya sekat atau kompartemen dalam grease trap. Sekat-sekat ini mengakibatkan aliran air menjadi lambat, sehingga air limbah memiliki lebih banyak waktu untuk melalui setiap bagian kamar. Hal ini memungkinkan minyak dan lemak terangkut ke permukaan dalam jumlah yang lebih besar. Selain itu, pemisahan minyak dan lemak dari air terjadi karena massa jenis minyak dan lemak lebih kecil dibandingkan massa jenis air. Penelitian Utari et al. (2014) penggunaan karbon aktif sebagai adsorben memiliki kemampuan untuk mengadsorb bilangan peroksida, yang merupakan indikator

kuantitas minyak dan lemak yang telah mengalami oksidasi. Adsorpsi bilangan peroksida oleh karbon aktif berlangsung dalam tiga tahap, yaitu pertama, bilangan peroksida teradsorpsi di permukaan luar karbon aktif. Selanjutnya, bilangan peroksida bergerak masuk ke dalam pori-pori karbon, dan akhirnya teradsorpsi di dinding bagian dalam karbon aktif. Penelitian Zaharah et al. (2017) melakukan penelitian menggunakan *grease trap* yang dimodifikasi dengan kolom berisi adsorben karbon aktif setebal 20 cm dalam pipa PVC. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa tidak ada kandungan minyak dan lemak pada air limbah yang diolah. Temuan ini mengindikasikan bahwa pengolahan dengan alat *grease trap* saja belum efektif untuk menyisihkan kadar minyak dan lemak. Penambahan unit filtrasi dengan karbon aktif terbukti dapat meningkatkan efisiensi penyisihan minyak dan lemak secara signifikan.



Sumber: data olahan

Gambar 4
Efisiensi Penyisihan Parameter Minyak dan Lemak (%)

Gambar 4 menunjukkan efisiensi penyisihan minyak dan lemak yang terkandung pada air limbah dari aktivitas rumah setelah diolah dengan unit *grease trap* dan filter menggunakan biochar dan pasir sebagai media terbukti sangat efektif, dengan kemampuan menyisihkan minyak dan lemak hingga 99,99% pada waktu tinggal 12 jam. Pengujian ini membuktikan kandungan minyak dan lemak dalam air limbah setelah diolah telah sesuai standar baku mutu yang ditetapkan.

SIMPULAN

Penelitian ini mengungkapkan bahwa waktu tinggal berpengaruh terhadap peningkatan efisiensi penyisihan Total Suspended Solid dan

minyak lemak. Pengolahan air limbah dari aktivitas rumah makan yang menggunakan *grease trap* dan filter dengan media biochar serta pasir berhasil menurunkan parameter TSS sebesar 97,89% hingga 99,3%, serta minyak dan lemak hingga 99,99%. Hal ini membuktikan proses penyisihan Total Suspended Solid dan minyak lemak efektif dilakukan menggunakan *grease trap* dan filter dengan media biochar dan pasir.

DAFTAR PUSTAKA

- Ganeswari, Nirmala & Ni'am, Achmad. 2020. Efisiensi Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLTSuwung) Bali di Masa Pandemi Covid-19, *Conference: National Conference Proceeding on Waste Treatment Technology*, 145-149
- Kusumawati, A., 2007. Penurunan Kadar TSS (Total Suspended Solid) dan Minyak Lemak (Fatoil) Limbah Cair pada Pengolahan VCO (*Virgin Coconut Oil*) dengan Filtrasi Menggunakan Bed Karbon Aktif dan Kapuk. *Skripsi*, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia
- Maria, Stevanya Hanna., 2021 Pengolahan Limbah Restoran Menggunakan Grease Trap Dan Adsorpsi Media Karbon Aktif Dan Biji Kelor. *Skripsi*, UPN Veteran Jawa Timur.
- Purnawan, Warisaura, A. D., & Setyaningrum, A., 2018. Pengolahan Limbah Cair Rumah Makan dengan Sistem Kombinasi Presipitasi-Aerobic Biofilter. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 11(1)
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.
- Rahmani, A. F., Handajani, M., 2014, Efisiensi Penyisihan Organik Limbah Cair Industri Tahu dengan Aliran Horizontal Subsurface pada Constructed Wetland Menggunakan Typha Angustifolia. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 20(1), 78-87
- Suci, M. 2021. Efektivitas Filtrasi Pasir Cepat Pada Pengolahan Limbah Rumah Makan dengan Media Sabut Kelapa dan Karbon Aktif. *Skripsi*, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam – Banda Aceh
- Utari, W., Hasan, W., Dharma, S., 2014. Efektifitas Karbon Aktif dalam Menurunkan Kadar Bilangan Peroksida

dan Penjernihan Warna pada Minyak Goreng Bekas. *Jurnal Lingkungan dan Keselamatan Kerja*, 1-8

Wicaksono, Fikri & Subekti, 2021, Analisis Pengaruh Penyumbatan Aliran Fluida pada Pipa dengan Metode Fast Fourier Transform. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 6(1), 77-83.

Zaharah, T., & Nurlina & Moelyani, R., 2018. Reduksi minyak, lemak, dan bahan organik limbah rumah makan menggunakan grease trap termodifikasi karbon aktif. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management)*. 25-33.