



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia,
Melindungi Lingkungan"
9-10 September 2024
Banjarmasin

PENGOLAHAN LIMBAH CAIR BENGKEL DENGAN METODE FISIK-BIOLOGIS DALAM MENURUNKAN KANDUNGAN MINYAK DAN LEMAK

Nopi Stiyati Prihatini^a, Chairul Abdi^b, Indah Nirtha^c, Rijali Noor^d, Badaruddin Mu'min^e,
Yudika Agafe^f

^{abcdef}Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A.Yani Km. 36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia

Email korespondensi: ns.prihatini@ulm.ac.id

ABSTRAK

PT. Angkasa Pura I merupakan Perusahaan milik negara yang bergerak di jasa penerbangan yang menghasilkan limbah cair bengkel terutama dari departemen Airport Equipment. Pengolahan untuk limbah cair bengkel tersebut diserahkan ke pihak ketiga karena perusahaan belum memiliki unit pengolahan sendiri. Parameter kualitas limbah cair bengkel seperti minyak&lemak, melebihi baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor. 5 Tahun 2014 Pengolahan lebih lanjut diperlukan dalam upaya menurunkan parameter-parameter tersebut agar tidak membahayakan lingkungan sekitar. Kombinasi unit pengolahan fisik dan biologis yaitu grease trap, filtrasi dan lahan basah buatan (LBB) dapat menyisihkan parameter pencemar pada limbah cair bengkel. Hanya saja diperlukan waktu kontak yang tepat agar unit pengolahan dapat bekerja maksimal. Pada penelitian ini bertujuan untuk menentukan variasi waktu kontak yang tepat untuk menghasilkan kinerja unit pengolahan dengan efisiensi terbesar. Penelitian ini dilaksanakan skala laboratorium dengan menggunakan 3 set reaktor dengan variasi waktu kontak pada unit grease trap yaitu 3, 6, dan 9 jam, unit LBB 24, 72, 12 jam. Unit grease trap yang digunakan IGT-30, ukuran reaktor unit filtrasi 36 x 35 cm berkapasitas 30 liter dengan media filtrasi yang digunakan yaitu 15 cm pasir silika ukuran 8-16 mesh dan 10 cm karbon aktif tempurung kelapa ukuran 4-8 mesh, ukuran reaktor LBB 45 x 30 x 25 cm, tumbuhan yang digunakan yaitu eceng gondok dengan berat basah 1000 gr. Efektifitas pengolahan terbesar dalam menurunkan kandungan minyak dan lemak sebesar 74,24%. Waktu kontak yang paling optimum pada pengolahan di grease trap adalah 9 jam dan LBB adalah 120 jam.

Kata kunci: limbah cair bengkel, minyak dan lemak, grease trap, lahan basah buatan, waktu kontak

PENDAHULUAN

Kegiatan transportasi di era sekarang berlomba dalam menawarkan jasa maupun barang yang dibutuhkan oleh masyarakat di berbagai wilayah, upaya dalam pemenuhan kualitas serta kuantitas tersebut terkadang disertai tanpa adanya upaya efisiensi. Seperti kegiatan perbaikan atau reparasi kendaraan bermotor yang tidak memperhatikan dampak negatif yang dihasilkan salah satunya adalah limbah cair bengkel yang dibuang ke lingkungan tanpa adanya usaha untuk mengolah limbah cair tersebut agar tidak membahayakan lingkungan sekitar. Karakteristik limbah cair dari kegiatan bengkel menurut penelitian yang dilakukan oleh Arini, 2017 menunjukkan bahwa limbah bengkel memiliki kandungan minyak dan lemak (*oil grease*) sebesar 10 mg/L. Pengolahan lebih lanjut dapat dilakukan



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia,
Melindungi Lingkungan"
9-10 September 2024
Banjarmasin

dalam upaya menurunkan parameter-parameter tersebut agar tidak melebihi baku mutu dan membahayakan lingkungan sekitar, contohnya dengan pengolahan metode fisik dan biologis seperti pengolahan pada unit grease trap, filtrasi dan lahan basah buatan (LBB) yang dapat digunakan dalam upaya meminimalisir dampak negatif limbah cair bengkel di *airport equipment* Bandar Udara Internasional Syamsudin Noor.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Arini, 2017 menyebutkan bahwa efisiensi penurunan parameter pada unit *oil grease* untuk kadar minyak dan lemak sebesar 99,99% dari konsentrasi awal 10 mg/L (Arini dkk., 2017). Tujuan dari penulisan ini adalah untuk menganalisis karakteristik awal limbah cair bengkel, menganalisis dan mengidentifikasi persentase efisiensi per set pengolahan (*grease trap*, filtrasi dan lahan basah buatan) dalam menurunkan kandungan minyak dan lemak serta menganalisis pengaruh variasi waktu kontak yang optimum untuk mereduksi kandungan minyak dan lemak pada unit *grease trap* dan lahan basah buatan (LBB) dalam pengolahan limbah cair bengkel.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Peralatan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian, yaitu sampel air limbah bengkel pada *Airport Equipment* Bandar Udara Internasional Syamsudin Noor Kota Banjarbaru sebanyak 40 Liter, tanaman eceng gondok dengan berat basah 1000 gram, 15 cm pasir silika dengan ukuran 8-16 mesh dan karbon aktif granular 10 cm ukuran 4-8 mesh dari tempurung kelapa. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian, yaitu bak pengatur debit limbah cair bengkel berkapasitas 40 liter, grease trap IGT-30 berkapasitas 32 liter, reaktor filtrasi berkapasitas 32 liter, reaktor LBB berkapasitas 15 liter, pipa PVC 1 ½ inch, kran 1 ½ inch, pipa elbow 1 ½ dan timbangan.

Rancangan Reaktor

Rancangan reaktor yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 1**. Reaktor akan dibagi menjadi 3 set (A1, A2 dan A3) mengikuti waktu kontak yang dipakai pada penelitian ini. Cara kerja dari reaktor ini adalah sistem kontinyu yaitu limbah cair bengkel yang digunakan akan ditampung pada bak pengatur debit, kemudian akan dialirkan ke grease trap dengan variasi waktu kontak yang berbeda-beda yaitu 3 jam (A1), 6 jam (A2) dan 9 jam (A3). Dari *grease trap* akan dialirkan ke reaktor filtrasi. Selanjutnya akan dialirkan pada reaktor LBB dengan sistem aliran air atas permukaan dengan menggunakan tumbuhan eceng gondok. Pada reaktor LBB juga digunakan variasi waktu kontak yaitu 24 jam (A1), 72 jam (A2) dan 120 jam (A3). Dari pengolahan yang digunakan (*grease trap*, filtrasi dan LBB) akan dilakukan analisis untuk mengetahui efisiensi unit yang digunakan dan variasi waktu kontak yang paling efektif dalam menurunkan kandungan minyak dan lemak.

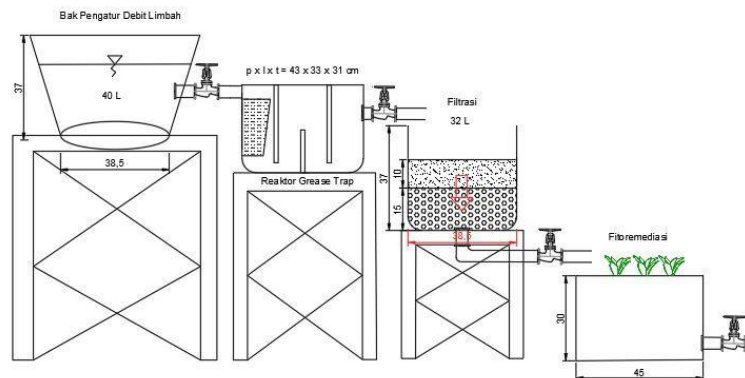


SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia, Melindungi Lingkungan"

9-10 September 2024

Banjarmasin



Gambar 1. Rangkaian reaktor penelitian

Analisis Hasil

Limbah cair bengkel yang telah dilakukan pengolahan menggunakan unit *grease trap*, filtrasi dan LBB dengan variasi waktu kontak dilakukan uji di laboratorium. Pengujian parameter minyak dan lemak limbah cair bengkel menggunakan metode uji gravimetri sesuai dengan SNI 6989.10-2011. Penentuan variasi waktu kontak yang paling berpengaruh terhadap penurunan kandungan TSS pada unit *grease trap* dan penurunan kandungan minyak dan lemak pada pengolahan di LBB didasarkan pada efisiensi penyisihan terbesar. Sampel yang dianalisis yaitu sampel pertama (A1) pada unit *grease trap* dengan waktu kontak 3 jam, sampel kedua (A2) dengan waktu kontak 6 jam dan sampel ketiga (A3) dengan waktu kontak 9 jam. Sedangkan, pada unit LBB sampel pertama (A1) dengan waktu kontak 24 jam, sampel kedua (A2) dengan waktu kontak 72 jam dan sampel ketiga (A3) dengan waktu kontak 120 jam. Analisis untuk menghitung efisiensi unit pengolahan untuk mengetahui perbedaan kualitas limbah cair bengkel setelah diolah. Rumus efisiensi yang digunakan yaitu sebagai berikut (Metcalf & Eddy, 1991) :

$$E(\%) = \frac{C_1 - C_2}{C_1} \times 100\%$$

Keterangan :

E (%) : Efisiensi penyisihan (%)

C1 : Konsentrasi parameter limbah cair bengkel sebelum diolah.

C2 : konsentrasi parameter limbah cair bengkel setelah diolah.

Dari hasil perhitungan yang dilakukan data akan ditampilkan dalam bentuk statistik deskriptif yang meliputi tabel dan presentasi grafis (*scatter*, *line chart*, dan lain sebagainya) dengan menggunakan *software Microsoft Excel*.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Karakteristik Limbah Cair Bengkel

Limbah cair bengkel yang digunakan pada penelitian ini diambil dari *Airport Equipment* Bandar Udara Syamsudin Noor, Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Limbah cair dari kegiatan perbengkelan ini berasal dari kegiatan – kegiatan yang berlangsung dan sudah tercampur menjadi satu, seperti kegiatan perbaikan, perawatan kendaraan operasional yang memerlukan minyak pelumas, bahan bakar dan kegiatan pencucian tangan dari montir serta *sparepart* yang memerlukan detergen. Pada penelitian kali ini dilakukan pengukuran untuk parameter minyak dan lemak yang diambil sebanyak dua kali dengan jangka waktu yang berbeda. Perbedaan dalam waktu pengambilan sampel dengan selisih kurang lebih 22 hari menunjukkan kondisi limbah cair bengkel yang berbeda hal ini ditunjukkan dari hasil uji awal karakteristik limbah cair yang terdapat pada Tabel 1. Hasil uji awal (Tabel 1) menunjukkan bahwa kandungan minyak dan lemak pada sampel I sebesar 12 mg/L dan sampel II sebesar 30,4 mg/L. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wijayanti dan Purnomo (2021), yang menemukan bahwa kandungan minyak dan lemak pada limbah bengkel dapat mencapai 30,33 mg/L.

Pengukuran pH menunjukkan bahwa limbah cair bengkel memiliki pH antara 7,33 hingga 8,80, yang masih berada dalam rentang optimal untuk aktivitas mikroorganisme dalam proses pengolahan biologis (Arini dkk., 2017). Warna awal limbah yang keruh dan hitam pekat menunjukkan kandungan organik yang tinggi, yang juga diamati dalam penelitian Rachmawati dkk, (2021) yang limbah bengkelnya memiliki kekeruhan tinggi sebelum dilakukan pengolahan.

Tabel 1. Hasil Uji Awal Limbah Cair Bengkel

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Sampel**	
				I	II
1.	pH	-	6-9	7,33	8,80
2.	Minyak dan lemak	mg/L	10	12	30,4

Sumber : *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor. 5 tahun 2014 XLVII dan **hasil analisis, 2024

Kondisi pH pada proses pengolahan menentukan kondisi mikroorganisme, pH yang rendah (<7) atau tinggi (>8) mengakibatkan aktifitas mikroorganisme terganggu sedangkan dalam kondisi netral aktifitas mikroorganisme berlangsung baik dalam mempercepat penurunan zat pencemar (Arini dkk, 2017). Kandungan minyak dan lemak pada sampel I dan II berada di atas baku mutu. Kandungan minyak dan lemak pada sampel II (30,4 mg/L) lebih banyak jika dibandingkan dengan sampel I (12 mg/L). Hal ini dimungkinkan terjadi karena aktivitas perbengkelan pada saat pengambilan sampel II yang dilakukan lebih banyak memerlukan minyak dan oli dalam proses perbaikan dan perawatan kendaraan operasional di *airport equipment* Bandar udara Syamsudin Noor, sisa-sisa dari kegiatan tersebut dapat terbawa oleh



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia, Melindungi Lingkungan"

9-10 September 2024

Banjarmasin

air pada saat proses pembersihan seperti pencucian atau pembilasan yang dapat menyebabkan konsentrasi minyak dan lemak dari limbah cair bengkel meningkat. Penelitian yang dilakukan Wijayanti, 2021 menyebutkan bahwa kandungan minyak dan lemak pada limbah cair bengkel yaitu bernilai 30,33 mg/L jika dibandingkan dengan hasil uji karakteristik awal kandungan minyak dan lemak pada sampel II dipenelitian ini berada di *range* yang sama yaitu 30 mg/L (Wijayanti and Purnomo, 2021).

Pengamatan fisik awal pada limbah cair bengkel yang dilakukan menunjukkan kondisi pada limbah cair bengkel memiliki warna limbah cair yang keruh, berwarna hitam pekat, terdapat padatan-padatan berukuran kecil serta minyak dan lemak yang berada dipermukaan limbah cair bengkel. Pengamatan fisik limbah cair bengkel sebelum dan sesudah dilakukan pengolahan terdapat perbedaan yaitu limbah cair bengkel setelah dilakukan pengolahan berwarna lebih jernih dapat dilihat pada **Gambar 2 (a) dan (b)**.



(a)



(b)

Gambar 2 (a) sebelum dilakukan pengolahan **(b)** sesudah dilakukan pengolahan

Analisis Efisiensi Penurunan Kandungan Minyak dan Lemak

Pengukuran kandungan minyak dan lemak pada limbah cair bengkel setelah dilakukan tiga proses pengolahan menggunakan *Grease Trap*, Filtrasi dan LBB dapat dilihat pada **Tabel 2**. Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi metode grease trap, filtrasi, dan lahan basah buatan (LBB) mampu menurunkan kandungan minyak dan lemak hingga 94,41%. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Putri (2022), yang melaporkan bahwa penggunaan grease trap dan biochar filtrasi dapat menurunkan kadar minyak dan lemak hingga 89%.

Pada proses grease trap, kandungan minyak dan lemak menurun dari 30,4 mg/L menjadi 9,6 mg/L dengan waktu kontak 9 jam. Efisiensi ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Aniska dkk. (2022), yang menunjukkan bahwa grease trap dengan media zeolit dapat mencapai efisiensi penyisihan minyak dan lemak hingga 99,99%. Hal ini menunjukkan bahwa variasi media filtrasi dalam grease trap dapat berpengaruh pada efektivitas penyisihan minyak dan lemak.



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia,
Melindungi Lingkungan"
9-10 September 2024
Banjarmasin

Pada tahap filtrasi, media pasir silika dan karbon aktif memberikan kontribusi dalam menurunkan kandungan minyak dan lemak. Putri (2022) menyebutkan bahwa karbon aktif dapat menyerap minyak dan lemak melalui tiga tahap utama: penyerapan pada permukaan luar, pergerakan ke dalam pori-pori, dan penyerapan di lapisan dalam. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa setelah filtrasi, kandungan minyak dan lemak pada sampel I menurun menjadi 4 mg/L, sedangkan pada sampel II menjadi 6,6 mg/L.

Pada proses LBB, eceng gondok digunakan untuk mereduksi kandungan minyak dan lemak. Ryanita dkk. (2020) menyatakan bahwa eceng gondok memiliki kemampuan fitoremediasi yang tinggi terhadap limbah organik, dengan mekanisme phytoaccumulation dan rhizodegradation. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa setelah 120 jam waktu kontak, kandungan minyak dan lemak menurun hingga 1,7 mg/L, sejalan dengan penelitian Putra (2018), yang menemukan bahwa eceng gondok dapat menurunkan minyak dan lemak dalam limbah hingga 84,62%.

Tabel 2. Hasil Analisis Penurunan Kandungan Minyak dan Lemak

No	Parameter	Set	Proses Pengolahan	Uji Awal (mg/L)		Sampel (mg/L)		Efisiensi (%)	
				I	II	I	II	I	II
1.	Minyak dan Lemak	A1	Grease Trap (3 Jam)			8	14,1		
			Filtrasi	12	30,4	5,2	8,1	58,33	85,00
			LBB (24 jam)			5	4,56		
		A2	Grease Trap (6 Jam)			6,8	12		
			Filtrasi	12	30,4	6,4	7,8	60,00	89,14
			LBB (72 jam)			4,8	3,3		
		A3	Grease Trap (9 Jam)			4,8	9,6		
			Filtrasi	12	30,4	4	6,6	73,33	94,41
			LBB (120 jam)			3,2	<1,7		

(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

Pada **Tabel 2** dapat dilihat bahwa pada pengolahan limbah cair bengkel terbagi menjadi tiga set pengolahan yaitu A1, A2 dan A3. Kandungan awal minyak dan lemak sebelum dilakukan pengolahan adalah 12 mg/L untuk sampel I dan 30,4 mg/L untuk sampel II, kedua sampel tersebut menunjukkan hasil diatas standar baku mutu yaitu 10 mg/L berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor. 5 tahun 2014. **Tabel 2** menunjukkan data hasil analisis baik di sampel I dan sampel II dari pengolahan yang dilakukan yaitu *grease trap*, filtrasi dan LBB menunjukkan terjadinya penurunan kandungan minyak dan lemak pada limbah cair bengkel hingga berada dibawah baku mutu.



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia,
Melindungi Lingkungan"
9-10 September 2024
Banjarmasin

Penyisihan kandungan minyak dan lemak terjadi karena minyak dan lemak memiliki massa jenis yang lebih kecil dibandingkan dengan air hal ini disebabkan karena adanya proses secara fisika . Penggunaan reaktor atau pengolahan di *grease trap* mampu menurunkan kandungan minyak dan lemak ditandai dengan mengapungnya minyak dan lemak yang berada pada *grease trap* (Rachmawati dkk., 2021; Wijayanti and Purnomo, 2021) yang kemudian akan diolah kembali pada proses filtrasi.

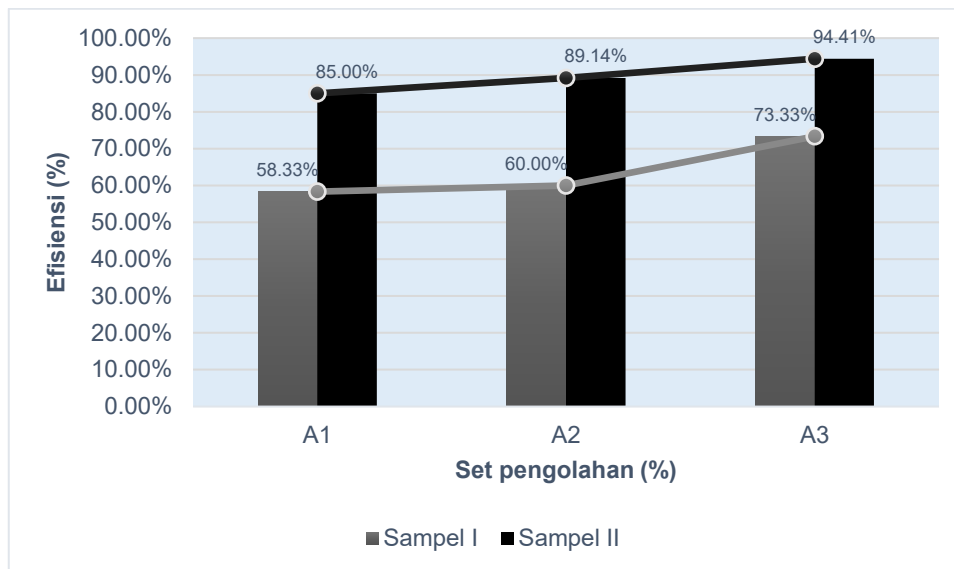
Proses filtrasi yang terjadi pada limbah cair bengkel yaitu kandungan dari minyak dan lemak akan tersaring pada media filter yang digunakan. Media filter yang digunakan adalah pasir silika dan karbon aktif tempurung kelapa. Pasir silika digunakan pada tahap awal untuk penyaringan dalam proses pengolahan air kotor yang berfungsi untuk menghilangkan sifat fisik air seperti kekeruhan (Sumiyaningsih dkk., 2014; Utomo dkk., 2023), lumpur dan bau pada air (Susanti dkk., 2024). Penambahan karbon aktif sebagai media filter menurut Putri, 2022 menyatakan bahwa karbon aktif mampu menyerap kandungan minyak dan lemak yang sudah mengalami oksidasi (peroksida). Penyerapan kandungan minyak dan lemak terjadi melalui tiga tahap yaitu kandungan minyak dan lemak akan terserap pada bagian luar karbon aktif, kemudian bergerak menuju ke pori-pori karbon aktif dan terserap ke lapisan bagian dalam dari karbon aktif (Putri., 2022). Hasil filtrasi dari kandungan minyak dan lemak pada penelitian ini yaitu pada sampel I set A1 sebesar 5,2 mg/L dan sampel II 8,1 mg/L. Set A2 sampel I 6,4 mg/L dan sampel II 7,8 mg/L. Set A3 sampel I 4 mg/L dan sampel II 6,6 mg/L. Hasil pengolahan limbah cair bengkel di filtrasi menunjukkan bahwa semuanya berada di bawah baku mutu, tetapi dari data yang telah disebutkan pada pengolahan di set A2 (6,4 mg/L) lebih tinggi dibandingkan dengan set A1 (5,2 mg/L). Hal ini diduga terjadi karena kandungan minyak dan lemak yang ikut keluar ke *outlet* akibat proses filtrasi yang kurang sempurna (Putri., 2022). Proses yang ketiga yaitu LBB, kandungan minyak dan lemak yang terdapat pada limbah cair bengkel pada proses LBB akan diuraikan oleh aktivitas mikroba yang berada disekitar akar eceng gondok. Penurunan kandungan minyak dan lemak terjadi karena adanya mekanisme *phytoaccumulation* yang dilanjutkan dengan *rhizodegradation* (Putra.,2018).

Gambar 3 menunjukkan rata-rata efisiensi dari setiap set pengolahan yaitu pada set A1 menunjukan bahwa terjadi penurunan kadar minyak dan lemak sebesar 58,33% – 85,00%, set A2 menunjukan penurunan kadar minyak dan lemak sebesar 60,00% - 89,14%, set A3 menunjukan penurunan sebesar 73,33% - 94,41%. Dari ketiga set tersebut yang paling efektif dalam menurunkan kadar minyak dan lemak adalah set A3. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wijayanti, 2021 dengan waktu kontak 9 jam penurunan kandungan minyak dan lemak sebesar 4,67 mg/L dari kandungan awal sebesar 30,33 mg/L dan efisiensi penurunan kandungan minyak dan lemak limbah cair bengkel sebesar 84,62%.



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia,
Melindungi Lingkungan"
9-10 September 2024
Banjarmasin



Gambar 3. Grafik Efisiensi Kandungan Minyak dan Lemak

Analisis Pengaruh Waktu Kontak di Grease Trap pada Kandungan Minyak dan Lemak

Grease trap merupakan alat yang dikenal sebagai *pre-treatment* atau sebagai pencegat lemak, perangkat pemulihan minyak dan konverter untuk mencegah sebagian besar minyak dan zat padat sebelum dilanjutkan pada pengolahan selanjutnya. *Grease trap* terdiri dari tiga kompartemen yang memiliki fungsinya masing-masing. Kompartemen pertama terdapat basket yang berfungsi untuk menyaring padatan-padatan, kompartemen kedua terdapat penyekat berada di tengah-tengah yang berfungsi untuk memperlambat limbah cair bengkel menuju ke kompartemen ketiga. Pada kompartemen ketiga penyisihan kandungan minyak dan lemak sudah sangat tinggi karena pada kompartemen kedua kandungan minyak dan lemak mempunyai waktu yang lebih banyak untuk terangkat ke permukaan *grease trap*.

Pada *grease trap*, waktu kontak yang lebih lama meningkatkan efisiensi penurunan minyak dan lemak. Waktu kontak 9 jam terbukti lebih efektif dibandingkan 3 dan 6 jam, dengan efisiensi penyisihan mencapai 73,33%. Wijayanti (2021) menemukan bahwa *grease trap* dengan waktu kontak 9 jam dapat menurunkan kandungan minyak dan lemak hingga 4,67 mg/L dari kadar awal 30,33 mg/L.

Pada LBB, waktu kontak 120 jam memberikan efisiensi terbaik, dengan kandungan minyak dan lemak akhir sebesar 1,7 mg/L. Ryanita dkk. (2020) juga melaporkan bahwa waktu kontak yang lebih lama memungkinkan penyerapan yang lebih besar oleh eceng gondok, meningkatkan efisiensi fitoremediasi. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Fahrudin dkk (2023), yang menemukan bahwa tanaman air mengalami perubahan fisik setelah 120 jam akibat proses fitoremediasi intensif.



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia, Melindungi Lingkungan"

9-10 September 2024

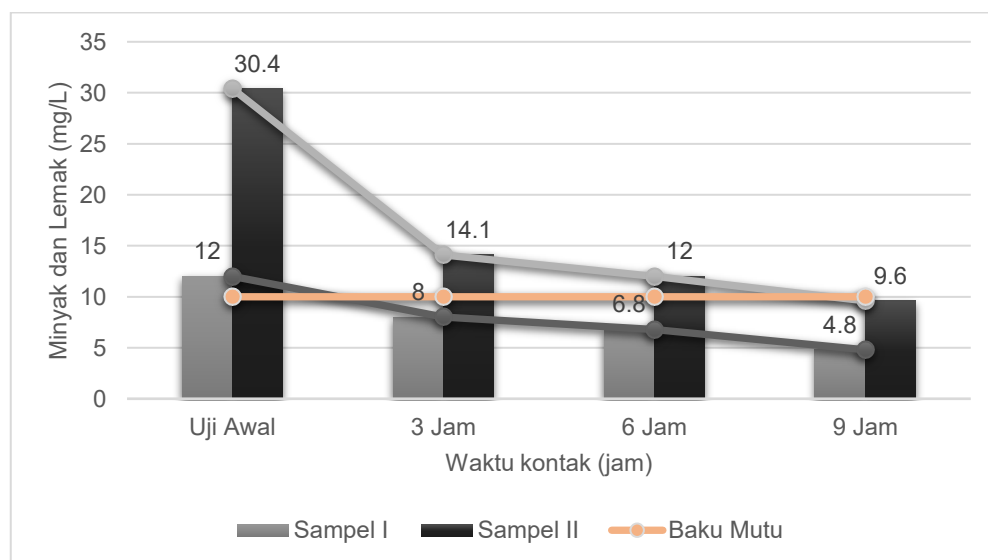
Banjarmasin

Tabel 3 Hasil Analisis Waktu Kontak pada *Grease Trap*

Parameter	Waktu Kontak	Set	Baku Mutu (mg/L)	Uji Awal (mg/L)		Sampel (mg/L)	
				I	II	I	II
Minyak dan Lemak	3 Jam	A1	10	12	30,4	8	14,1
	6 Jam	A2	10	12	30,4	6,8	12
	9 Jam	A3	10	12	30,4	4,8	9,6

(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

Pada **Tabel 3** disajikan data dari hasil uji laboratorium berdasarkan variasi waktu kontak yang digunakan pada pengolahan *grease trap*. Pada pengolahan *grease trap* hanya menguji kandungan minyak dan lemak karena prinsip dari pengolahan limbah cair secara fisik memiliki fungsi yaitu memisahkan minyak dan lemak yang pada umumnya menggunakan pengolahan di *grease trap*. Dalam menurunkan kandungan minyak dan lemak memerlukan waktu yang relatif lambat pada pengolahan limbah cair akan membuat minyak dan lemak terpisah dari air karena adanya gaya gravitasi (Aniska dkk, 2022). Sekat-sekat yang terdapat pada *grease trap* berfungsi untuk memperlambat aliran limbah cair bengkel pada saat memasuki alat serta memaksimalkan waktu kontak limbah cair yang memungkinkan padatan (TSS) mengendap pada bagian bawah alat, sedangkan minyak dan lemak akan terkoagulasi dengan air sehingga minyak dan lemak akan berada di permukaan alat dan mudah untuk dipisahkan (Putri., 2022).



Gambar 4. Grafik Variasi Waktu Kontak di *Grease Trap*

Kandungan awal minyak dan lemak pada sampel I dengan nilai 12 mg/L dan sampel II dengan nilai 30,4 mg/L berdasarkan **Gambar 4** terlihat bahwa pada grafik nilai uji awal berada diatas baku mutu. Pada set A1 dengan variasi waktu kontak 3 jam pada sampel I didapatkan hasil uji yaitu 8 mg/L



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia,
Melindungi Lingkungan"
9-10 September 2024
Banjarmasin

dilanjutkan pada set A2 dengan variasi waktu kontak 6 jam didapatkan hasil uji yaitu 6,8 mg/L dan pada set A3 didapatkan hasil uji 4,8 mg/L. Pada sampel II di set A1 menunjukkan hasil uji yaitu 14,1 mg/L, set A2 dengan hasil uji yaitu 12 mg/L dan set A3 dengan hasil uji yaitu 9,6 mg/L. Dari pengujian yang dilakukan pada sampel I dan II dapat dilihat bahwa terjadi penurunan yang signifikan. Sampel I pada set A1, A2 dan A3 sudah berada di bawah baku mutu, sedangkan pada sampel II di set A1 dan A2 masih berada di atas baku mutu dan set A3 berada dibawah baku mutu. Waktu kontak 9 jam (set 3) pada sampel I dan II untuk pengolahan di *grease trap* merupakan waktu kontak yang paling optimum dan paling banyak menurunkan kadar minyak dan lemak dari hasil uji awal sampai pada waktu kontak 9 jam. Kandungan minyak dan lemak yang terdapat pada limbah cair bengkel sebagai kontrol akan terperangkap pada *grease trap* sehingga, ketika limbah cair bengkel tersebut keluar dari *grease trap* hanya sedikit kandungan minyak dan lemak yang tersisa, dibuktikan dari lamanya waktu kontak yang diberikan pada pengolahan di *grease trap* yaitu 9 jam yang sudah dapat memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan (Wijayanti, 2021).

Analisis Pengaruh Waktu Kontak di LBB pada Kandungan Minyak dan Lemak

Salah satu cara yang dapat digunakan dalam pengolahan limbah cair bengkel adalah lahan basah buatan (LBB) yang salah satu proses utamanya adalah fitoremediasi. Fitoremediasi merupakan upaya dengan menggunakan tanaman sebagai pereduksi dan dekontaminasi limbah cair. Salah satu jenis tumbuhan yang dapat digunakan untuk meremediasi limbah cair adalah eceng gondok. Penurunan zat organik pada limbah cair terjadi karena adanya mekanisme antara mikroorganisme dan tanaman melalui proses oksidasi oleh bakteri aerob yang tumbuh disekitar *rhizosphere* eceng gondok maupun bakteri heterotof yang terdapat pada limbah cair (Wijayanti., 2021).

Eceng gondok yang digunakan pada penelitian ini diambil secara langsung pada bantaran sungai martapura lama. Tahap pertama yang dilakukan pada pengolahan di LBB adalah dilakukan pencucian tanaman eceng gondok agar terlepas dari kotoran-kotoran serta lumpur yang menempel pada akar eceng gondok. Tahap kedua dilakukan alimatisasi menggunakan akuades dan secara bertahap ditambahkan limbah cair bengkel selama 7 hari, setelah itu eceng gondok ditimbang berat basahnya sampai 1000 gr sebelum dimasukkan ke dalam reaktor set A1 24 jam, set A2 72 jam dan set A3 120 jam. Eceng gondok yang digunakan secara fisik terlihat hijau segar dan memiliki ukuran yang relatif sama pada tiap reaktor. Adapun hasil analisis parameter minyak dan lemak yang diuji pada variasi waktu kontak di LBB dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4 Hasil Analisis Waktu Kontak pada LBB

Parameter	Waktu Kontak	Set	Baku Mutu (mg/L)	Uji Awal (mg/L)		Sampel (mg/L)	
				I	II	I	II



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

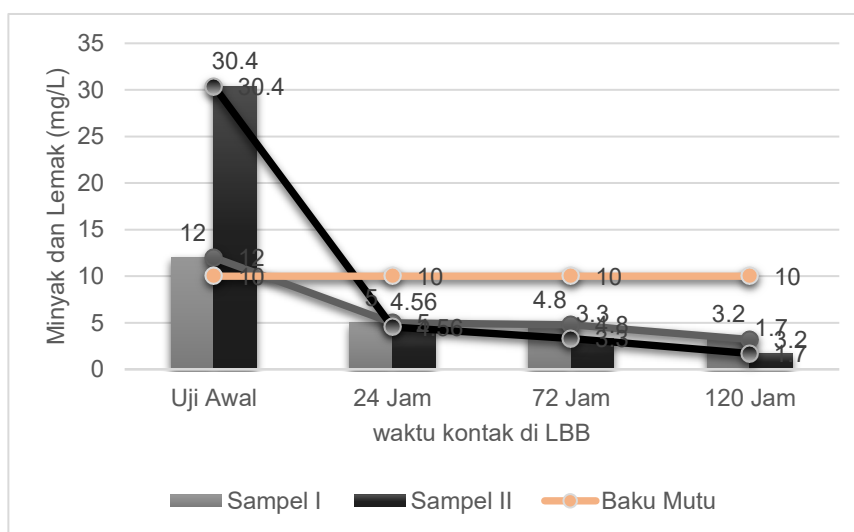
" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia, Melindungi Lingkungan"

9-10 September 2024

Banjarmasin

Minyak dan Lemak	24 Jam	A1	10	12	30,4	5	4,56
	72 Jam	A2	10	12	30,4	4,8	3,3
	120 Jam	A3	10	12	30,4	3,2	1,7

Hasil uji awal pada kandungan minyak dan lemak yang terkandung pada limbah cair bengkel baik di sampel I dan II berada diatas baku mutu hal ini menyebabkan kandungan minyak dan lemak akan berada di permukaan limbah cair dan menutupi permukaan air sehingga dapat menghalangi penetrasi cahaya matahari ke dalam air. Morfologi akar serta bagian tumbuhan yang berkontak langsung dengan limbah cair adalah faktor penting agar kandungan minyak dan lemak menurun (Ryanita dkk, 2020).



Gambar 5. Grafik Variasi Waktu Kontak di LBB

Gambar 5 menunjukkan grafik kandungan minyak dan lemak pada pengolahan di LBB dengan variasi waktu kontak yaitu 24 jam (A1), 72 jam (A2) dan 120 jam (A3). Sampel I pada kandungan minyak dan lemak dari hasil uji pada set A1 dengan waktu kontak 24 jam yaitu 5 mg/L, pada set A2 dengan waktu kontak 72 jam yaitu 4,8 mg/L dan pada set A3 dengan waktu kontak 120 jam yaitu 3,2 mg/L. Sampel II dari hasil uji pada set A1 dengan waktu kontak 24 jam yaitu 4,56 mg/L, pada set A2 dengan waktu kontak 72 jam yaitu 3,3 mg/L dan pada set A3 dengan waktu kontak 120 jam yaitu 1,7 mg/L.

Hasil uji laboratorium dari sampel I dan II menunjukkan penurunan seperti yang terlihat dari **Gambar 5**. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ryanita dkk, 2020 menyatakan penambahan eceng gondok pada proses fitoremediasi dapat menurunkan kandungan minyak dan lemak sebesar 26,62 mg/L dari kandungan awal minyak dan lemak sebesar 120,48 mg/L. Penurunan kandungan minyak dan lemak pada penelitian ini jika dibandingkan dari variasi waktu kontak 24 jam dan 72 jam, variasi waktu kontak 120 jam adalah yang paling optimum dan paling banyak dalam mereduksi kandungan minyak dan



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia, Melindungi Lingkungan"

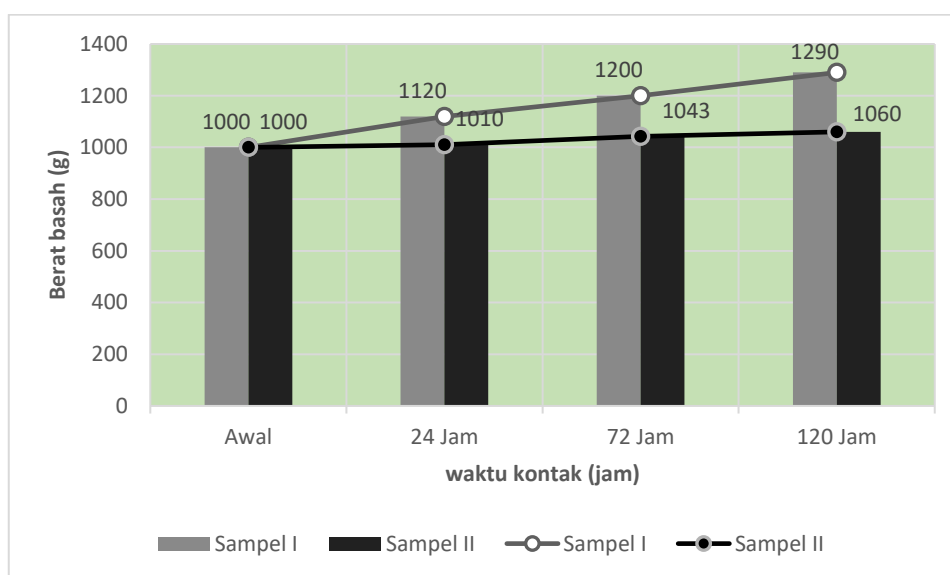
9-10 September 2024

Banjarmasin

lemak. Pada proses fitoremediasi penurunan kandungan minyak dan lemak disebabkan oleh minyak dan lemak akan teroksidasi oleh oksigen yang dihasilkan tanaman, serta morfologi daun dan akar tanaman yang memiliki bulu-bulu halus dapat mendukung dalam mereduksi kandungan minyak dan lemak pada limbah cair (Ryanita dkk., 2020).

Berat Basah dan Kondisi Eceng Gondok

Pada penelitian kali ini dilakukan pengamatan berat basah tanaman yang digunakan pada pengolahan LBB, berat basah dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 6 Grafik Berat Basah Eceng Gondok

Grafik yang ditunjukkan pada **Gambar 6** menunjukkan bahwa semakin lama waktu kontak yang diberikan maka berat basah eceng gondok juga semakin meningkat. Peningkatan dari berat basah eceng gondok dipengaruhi oleh banyaknya kandungan senyawa organik yang mampu diserap dan direduksi oleh akar eceng gondok dan menyimpannya ke dalam jaringan vascular untuk proses metabolisme dan memperbanyak sel, tumbuhan eceng gondok juga memiliki struktur tubuh yang mendukung untuk mempengaruhi kemampuan penyerapan seperti bahan-bahan organik atau zat-zat yang terkandung pada limbah cair (Fatoni., 2020). Adapun kondisi fisik tumbuhan pada penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5 Kondisi Eceng Gondok

Variasi Waktu Kontak	Sampel	
	I	II



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia, Melindungi Lingkungan"

9-10 September 2024

Banjarmasin

Sebelum pengolahan		
A1 (24 Jam)		
A2 (72 Jam)		
A3 (120 Jam)		

(Sumber: Hasil Pengamatan, 2024)

Perubahan ciri fisik dari tumbuhan eceng gondok yang akan terjadi selama masa pengamatan di pegolahan LBB antara lain yaitu daun menguning, daun layu, tumbuh tunas baru, daun baru (Fahrudin dkk., 2023). Menurut penelitian Putri dkk, 2022 pada hari ke-5 (120 jam) kondisi eceng gondok mulai berubah warna dan terdapat bintik cokelat pada daun, hal ini disebabkan karena tumbuhan eceng gondok menunjukkan adanya gejala klorosis. Gejala nekrosis yang terjadi pada eceng gondok dapat menyebabkan tumbuhan menjadi layu karena kematian jaringan dan sel tumbuhan yang secara visual ditandai dengan perubahan warna menjadi kecoklatan dan timbul bercak atau bintik-bintik pada daun (Fahrudin dkk., 2023).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi grease trap, filtrasi, dan LBB dapat menurunkan kandungan minyak dan lemak hingga 94,41%. Waktu kontak optimal untuk grease trap adalah 9 jam, sedangkan untuk LBB adalah 120 jam. Hasil ini konsisten dengan penelitian



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia,
Melindungi Lingkungan"
9-10 September 2024
Banjarmasin

sebelumnya dan menegaskan bahwa kombinasi metode fisik dan biologis dapat secara efektif mengurangi polutan dalam limbah cair bengkel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Lambung Mangkurat yang telah mendanai penelitian ini dengan dana DIPA Universitas Lambung Mangkurat Tahun Anggaran 2024 Nomor: SP DIPA-023.17.2.677518/2024 Tanggal 24 November 2023, serta semua pihak yang telah membantu pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aniska, S., Hasan, N. Y., & Nurjaman, U., 2022. Penurunan Minyak Dan Lemak Pada Limbah Cair Kantin Menggunakan Modifikasi Grease Trap Media Zeolit. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, (Vol. 2, No. 3, 1066-1073).
- Arini, A., 2017. Pengolahan Limbah Cair Cuci Tangan Bengkel Menggunakan Tiga Tahap Pengolahan Oil Catcher, Filtrasi Dan Fitoremediasi. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah* (Vol. 5 No. 1).
- Fahrudin, F., Borrong, D. T., Tanjung, R. E., Abdullah, A., & Tuwo, M., 2023. Perubahan Fisik Eceng Gondok *Eichornia crassipes* dalam Fitoremediasi Logam Berat. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, (Vol. 14, No. 1).
- Fatoni, A. A., 2020. Fitoremediasi Logam Berat (Zn) menggunakan Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) dengan Sistem Batch, *Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya*.
- Putra, R., 2018. Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Sebagai Tanaman *Phyto Treatment* dalam Proses Pengolahan Limbah Cair Penyulingan Minyak Kayu Putih. *Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta*.
- Putri, E. S. C., Lisminingsih, R. D., & Latuconsina, H., 2022. Kemampuan Tumbuhan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) dan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam Menurunkan Kadar Amoniak pada Limbah Budidaya Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus* Var). *Jurnal Riset Perikanan dan Kelautan*, (Vol. 4, No. 2, 476-486).
- Putri, N. M. K., 2022. Penyisihan Parameter TSS Dan Minyak Lemak Air Limbah Rumah Makan Dengan Grease Trap Dan Filtrasi Biochar. *Universitas Batanghari*.
- Ryanita, P. K. Y., Arsana, I. N., & Juliasih, N. K. A., 2020. Fitoremediasi Dengan Tanaman Air Untuk Mengolah Air Limbah Domestik. *Jurnal Widya Biologi*, (11(2), 76-89).
- Sumiyaningsih, R., Nugroho, A., & Wicaksono, T., 2014. Penggunaan Pasir Silika dalam Penyaringan Air. *Jurnal Teknologi Pengolahan Air*.
- Susanti, R., Prasetyo, B., & Wijayanto, A., 2024. Efektivitas Pasir Silika dalam Pengolahan Air Limbah. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*.



SEMINAR NASIONAL LAHAN BASAH

" Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Melalui Penelitian: Meningkatkan Kehidupan Manusia,
Melindungi Lingkungan"

9-10 September 2024

Banjarmasin

Utomo, B., Suryadi, T., & Pratama, R., 2023. Pengolahan Air Limbah dengan Media Filtrasi Pasir Silika dan Karbon Aktif. *Jurnal Teknik Lingkungan*

Wijayanti, F. D., 2021. Pengolahan Limbah Cair Bengkel dengan Menggunakan Grease Trap dan Fitoremediasi. *UPN Veteran Jawa Timur*.