

TUGAS AKHIR

**KEMAMPUAN PROSES KOAGULASI-FLOKULASI DALAM  
MENURUNKAN MINYAK LEMAK, pH DAN TSS DALAM  
LIMBAH CAIR BENGKEL**



**ERIKA AMELIA**  
**201110048**

**PRODI D3 SANITASI**  
**JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN**  
**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN PADANG**

**2024**

**TUGAS AKHIR**

**KEMAMPUAN PROSES KOAGULASI-FLOKULASI DALAM  
MENURUNKAN MINYAK LEMAK, pH DAN TSS DALAM  
LIMBAH CAIR BENGKEL**

Diajukan sebagai salah satu  
Syarat untuk memperoleh gelar  
Ahli Madya Kesehatan



**ERIKA AMELIA**

**201110048**

**PRODI D3 SANITASI**

**JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN PADANG**

**2024**

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**Tugas Akhir**

**Kemampuan Proses Koagulasi-Flokulasi dalam Menurunkan Minyak Lemak, pH  
dan TSS dalam Limbah Cair Bengkel**

Dosen oleh

**ERIKA AMELIA**  
NIM. 201110048

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal

Padang, 23 Januari 2024

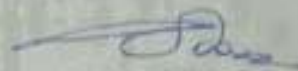
Meliputinya:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



(Muhlis M.D)  
NIP. 196803041992031403



(R. Eicwanti Marza, M.Kes)  
NIP. 196309241987031001

Padang, 11 Juli 2024

Ketua Jurusan



(Vivaldin Gusti, S.Pd, M.Si)  
NIP. 196708021990033002

**HALAMAN PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

Kemampuan Prinsip Kogulasi-Flokulasi dalam Menurunkan Minyak Lemak, pH  
dan TSS dalam Limbah Cair Bengkel

Ditulis Oleh :

**ERIKA AMELIA**  
**NIM. 201110040**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal : 11 Juli 2024

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

Ketua,  
Sukamran, S.Pd, M.Pd, M.Si  
NIP. 1960032519840320002

Anggota,  
Mahrul, M.Si  
NIP. 197202251997031003

Anggota,  
Mikhlas, MT  
NIP. 196803041997031003

Anggota,  
R. Virmandi Mulya, M.Si  
NIP. 19650604199011003

Padang, 11 Juli 2024  
Ketua Jurusan Mekanika Lingkungan

Arestia Gresi, S.Pd, M.Si  
NIP. 198508021990032003

### HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya penulis sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah penulis nyatakan dengan benar

Nama : Erika Amelia

NIM : 201110048

Tanda Tangan :



Tanggal : 11 Juli 2024

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PENYERAHAN  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Poltekkes Kemenkes Padang, saya yang bertanda tangandibawah ini :

Nama : Erika Amelia  
NIM : 201110048  
Program Studi : DIII Sanitasi  
Jurusan : Kesehatan Lingkungan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepala Poltekkes Kemenkes Padang Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul :

"Kemampuan Proses Koagulasi-Flokulasi dalam Menurunkan Minyak Lemak, pH dan TSS dalam Limbah Cair Bengkel "

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Poltekkes Kemenkes Padang berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Padang  
Pada Tanggal : 11 Juli 2024

Yang menyatakan



( Erika Amelia )

### PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini : Erika Amelia  
NIM : 201110048  
Tanggal Lahir : 27 September 2000  
Tahun Masuk : 2020  
Nama PA : Evino Sugriarta, SKM, M.Kes  
Nama Pembimbing Utama : Mukhlis, MT  
Nama Pembimbing Pendamping : R. Firwandri Marza, M.Kes

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan laporan hasil Tugas Akhir saya yang berjudul :

" Kemampuan Proses Koagulasi Flokulasi dalam Menurunkan Minyak Lemak , pH dan TSS dalam Limbah Cair Bengkel "

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Padang, 13 September 2024

  
METRA TEMPEL  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
(Erika Amelia)

NIM: 201110048

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### A. IDENTITAS DIRI

1. Nama Lengkap : Erika Amelia
2. Tempat/Tanggal Lahir : Tarung- Tarung / 27 September 2000
3. Agama : Islam
4. Alamat : Jorong V Tarung-Tarung , Kec. Rao,  
Kab. Pasaman , Sumatera Barat
5. Nama Orang Tua  
Ayah : Yusrizal  
Ibu : Zulkaedah
6. Nomor Telepon : 082385353697

### B. RIWAYAT PENDIDIKAN

No	Pendidikan	Tempat Pendidikan	Tahun Lulus
2	SD	SDN 15 Tarung-Tarung	2007 – 2013
3	SMP	SMP N 1 Rao	2013 – 2016
4	SMA	SMAN 1 Rao	2016 – 2019



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Kemampuan Proses Koagulasi-Flokulasi dalam Menurunkan Minyak Lemak, pH dan TSS dalam Limbah Cair Bengkel”**. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Kesehatan pada Program Studi D3 Sanitasi Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Padang.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Untuk itu penulis selalu terbuka atas kritik dan saran untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini terwujud atas bimbingan dan pengarahan dari bapak Mukhlis, MT selaku pembimbing utama dan bapak Erdi Nur, SKM, M.Kes selaku pembimbing pendamping serta bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Penulis pada kesempatan ini menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Renidayati, S.Kp, M.Kep, Sp.Jiwa selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Padang
2. Ibu Hj. Awalia Gusti, S.Pd, M.Si selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan
3. Ibu Lindawati, SKM, M.Kes selaku Ketua Program Studi D3 Sanitasi
4. Bapak dan ibu dosen sebagai Tenaga Kependidikan di Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kota Padang yang telah memberi ilmu bermanfaat untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

5. Bapak evino Sugriarta, SKM, M.Kes selaku Pembimbing Akademik.
6. Dosen beserta staf Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Padang.
7. Pemilik Bengkel yang telah membantu memberikan informasi yang penulis butuhkan selama pembuatan Tugas Akhir ini.
8. Ayahanda Yusrizal dan ibunda Zulkaedah dan keluarga penulis yang telah memberi dukungan baik material maupun moral; dan
9. Teman-teman seperjuangan penulis yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Akhir kata, penulis berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Padang, 11 Juli 2024

EA

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PENYERAHAN TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABER.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
A. Defenisi Limbah Cair .....	6
B. Sumber Limbah Cair .....	7
C. Defenisi Limbah Cair .....	7
D. Minyak Lemak pada Limbah Cair .....	8
E. Teknologi Pengolahan Air Limbah.....	9
F. Alur Pikir.....	12
G. Defenisi Oprasional.....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
A. Desain Penelitian.....	14
B. Waktu Penelitian .....	14
C. Tempat Penelitian.....	14
D. Objek Penelitian .....	14
E. Alat dan Bahan.....	15

F. Prosedur Penelitian.....	16
G.Rangkaian Alat Pengolahan Air Limbah .....	18
H.Perhitungan Volume dan Debit.....	19
I. Perhitungan Konsentrasi PAC .....	21
J.Analisis Data .....	21
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	
A.Gambaran Umum Lokasi .....	22
B.Hasil Penelitian .....	22
C.Efektivitas Perlakuan.....	23
D.Hasil Parameter Sebelum dan Sesudah Perlakuan .....	24
E.Grafik Penurunan.....	25
F.Pembahasan.....	27
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	
A.Kesimpulan .....	29
B.Saran.....	30

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Alur Pikir.....	
Gambar 2. Rangkaian Alat Pengolahan Air Limbah .....	18
Gambar 3. Grafik Penurunan Kadar Minyak Lemak .....	25
Gambar 4. Grafik Penurunan Kadar pH.....	26
Gambar 5. Grafik Penurunan Kadar TSS.....	26

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Definisi Operasional .....	13
Tabel 2. Alat Percobaan .....	15
Tabel 3. Bahan Percobaan.....	16
Tabel 4. Minyak/Lemak, pH dan TSS Sebelum dan Seseudah Perlakuan.....	24

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian

Lampiran 2. Hasil Laboratorium

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES PADANG  
STUDI D3 SANITASI JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN**

**Tugas Akhir, 11 Juli 2024  
Erika Amelia**

**Kemampuan Proses Koagulasi-Flokulasi dalam Menurunkan Minyak-Lemak, pH dan TSS dalam Limbah Cair Bengkel  
xv + 31 Halaman, 4 Tabel, 5 Gambar + 2 Lampiran**

**ABSTRAK**

Kegiatan usaha bengkel berpotensi menimbulkan persoalan lingkungan. Jika dibuang ke lingkungan air atau badan air sungai tanpa pengolahan terlebih dahulu akan mengakibatkan air menjadi tercemar. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan mengolah limbah cair sebelum langsung dibuang ke lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan koagulasi-flokulasi dalam menurunkan minyak lemak, pH (*Potential of Hydrogen*) dan TSS (*Total Suspended Solids*) dalam air limbah bengkel.

Penelitian ini bersifat eksperimen. Dalam hal ini peneliti ingin mengetahui kemampuan proses koagulasi-flokulasi dengan menggunakan koagulan PAC dalam menurunkan parameter minyak lemak, pH dan TSS. objek yang diteliti adalah limbah cair bengkel PT Capella Padang dengan menggunakan metode koagulasi-flokulasi dengan variasi koagulan PAC sebanyak 1% dan 2%. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak dan lemak, pH dan TSS.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan minyak/lemak, pH dan TSS, sebelum perlakuan hasil minyak lemak 47,75 mg/l, pH 5,90 dan TSS 232 mg/l setelah menggunakan dilakukan pengolahan dengan menggunakan dosis PAC 1% hasil minyak/lemak 36,80 mg/l, pH 4,03 dan TSS 41,8 mg/l. Sedangkan dosis PAC 2% menghasilkan minyak/lemak 26,20 mg/l, pH 4,01 dan TSS 25mg/l. Dan di dapatkan efektifitas perlakuan pada minyak lemak 45%, pH 32% dan TSS 89%.

Diharapkan untuk penelitian selanjutnya terkait penurunan kandungan minyak/lemak, pH dan TSS pada air limbah bengkel mobil dengan menggunakan metode koagulasi-flokulasi menambahkan variasi waktu dan dosis PAC yang berbeda agar didapatkan hasil yang lebih baik jelas.

**Daftar Pustaka** : 20 (1995-2023).

**Kata Kunci** : Minyak Lemak, pH, TSS, PAC



**POLYTECHNIC OF HEALTH MINISTRY OF HEALTH PADANG  
STUDY D3 SANITATION DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL  
HEALTH**

**Final Project, July 2024  
Erika Amelia**

**The ability of the coagulation-flocculation process to reduce oil fat, pH and  
TSS in workshop liquid waste  
xv + 31 Pages, 4 Tables, 5 Picture, 2 Appendices**

**ABSTRAC**

Workshop business activities have the potential to cause environmental problems. If they are thrown into the water environment or river water bodies without prior treatment, this will result in the water becoming polluted. To overcome this problem, it is necessary to treat liquid waste before directly disposing of it into the environment. This research aims to determine the ability of coagulation-flocculation to reduce fatty oils, pH (Potential of Hydrogen) and TSS (Total Suspended Solids) in workshop wastewater.

This research is experimental. In this case, researchers want to know the ability of the coagulation-flocculation process using PAC coagulant to reduce fatty oil parameters, pH and TSS. The object studied was liquid waste from the PT Capella Padang workshop using the coagulation-flocculation method with variations in PAC coagulant of 1% and 2%. The variables used in this research are oil and fat, pH and TSS.

The results of this study showed that there were differences in oil/fat, pH and TSS, before treatment the yield of fatty oil was 47.75 mg/l, pH 5.90 and TSS 232 mg/l after use, processing was carried out using a PAC dose of 1% yield of oil/fat 36.80 mg/l, pH 4.03 and TSS 41.8 mg/l. Meanwhile, a 2% PAC dose produced oil/fat 26.20 mg/l, pH 4.01 and TSS 25mg/l. And the effectiveness of the treatment on fatty oil was 45%, pH 32% and TSS 89%.

It is hoped that for further research related to redu cing oil/fat, pH and TSS levels in car repair shop wastewater using the coagulation-flocculation method, adding variations in time and different doses of PAC to obtain better clear results.

**Bibliography:** 20 (1995-2023)

**Keywords** : Oil, pH, TSS, PAC

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kesehatan merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia. Setelah lebih dari 60 tahun merdeka, kondisi kesehatan di Indonesia belum mengalami perbaikan yang signifikan. Menurut pandangan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO). Laporan Kesehatan Dunia yang diterbitkan oleh WHO pada tahun 2001 menunjukkan bahwa status kesehatan masyarakat Indonesia tertinggal jauh dibandingkan dengan negara-negara Asia lainnya seperti Thailand, Malaysia, Brunei Darussalam, India, dan China. Bahkan, lebih rendah dibandingkan negara-negara miskin seperti Sri Lanka.<sup>1</sup>

Banyak faktor yang mempengaruhi derajat kesehatan, untuk hal ini Hendrik L. Blum menggambarkan hal ini secara ringkas. Keempat faktor tersebut mempunyai dampak tidak hanya secara langsung terhadap kesehatan, namun saling memengaruhi. Keadaan kesehatan mencapai puncaknya saat keempat faktor tersebut bekerja secara optimal secara bersama-sama. Interaksi antara manusia dan lingkungan dapat dijelaskan menjadi hubungan antara sistem sosial manusia serta ekosistemnya (lingkungan alam). Hal ini berhubungan dengan cara manusia berinteraksi dengan lingkungan guna memenuhi kebutuhan, serta bagaimana lingkungan bereaksi terhadap interaksi tersebut.

Interaksi antara manusia dan lingkungan berjalan dalam dua cara. Di satu sisi, manusia dipengaruhi oleh lingkungan, sementara di sisi lain, manusia memiliki kemampuan untuk mengubah lingkungan.<sup>3</sup>

Meningkatnya jumlah penduduk setiap tahun berdampak pada tumbuhnya kegiatan pembangunan di Indonesia. Hal ini didukung oleh perkembangan industri pengadaan dan jasa transportasi. Pengembangannya, karena berperan penting dalam pertumbuhan perekonomian negara. Menurut Badan Pusat Statistik perkembangan jumlah kendaraan bermotor pada tahun 2019 berjumlah 133,617.012, pada tahun 2020 berjumlah 136.137.451, dan pada tahun 2021 bertambah sebanyak 141.992.573.<sup>4</sup> Sehingga dapat disimpulkan selama tiga tahun terakhir, jumlah kendaraan bermotor terus meningkat secara signifikan. Hal tersebut menjadi acuan bagi beberapa pengusaha jasa bengkel untuk mengembangkan usahanya. Seiring bertambahnya jumlah bengkel baik dengan skala kecil maupun besar.

kegiatan usaha bengkel dapat mengakibatkan berbagai jenis masalah lingkungan seperti kebisingan, pencemaran air, tanah dan udara, serta gangguan kesehatan. Permasalahan lingkungan yang lebih serius dapat juga ditimbulkan limbah berbahaya berupa oli bekas, yang selanjutnya diklaim sebagai oli pelumas bekas, yang dihasilkan dari kegiatan bengkel tersebut.<sup>5</sup> Salah satu aktifitas yang menghasilkan limbah B3 adalah kegiatan pembersihan mesin atau membersihkan lantai kotor yang terdapat oli bekas dengan menggunakan sabun sehingga air buangan mengandung minyak dan lemak. Jika dibuang ke lingkungan air atau badan air sungai tanpa pengolahan terlebih dahulu akan mengakibatkan air menjadi tercemar. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan mengolah limbah cair sebelum langsung dibuang ke lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan pemrosesan

tambahan untuk memenuhi standar kualitas air limbah sebelum di buang ke lingkungan .

Proses koagulasi flokulasi dengan penambahan polialuminium klorida (PAC) sebagai koagulan mampu menurunkan nilai COD, BOD5, dan TSS pada limbah cair industri batik. Penelitian ini dikerjakan di skala laboratorium dengan memanfaatkan reaktor batch. Proses yang dilakukan adalah koagulasi flokulasi downflow menggunakan badan kerikil berukuran 3 cm dan 6 cm. Varian dosis koagulan PAC yang digunakan adalah: 15 mg/L, 20 mg/L, 25 mg/L, 30 mg/L, 35 mg/L, 40 mg/L. Parameter yang dianalisis untuk limbah cair industri batik adalah pH, COD, BOD5 dan TSS. Pengamatan parameter uji dilakukan selama tiga hari yaitu hari ke-1, ke-2, dan ke-3, dengan pengukuran parameter uji dilakukan pada sampel pada jam ke-3 dan ke-6 hari pengamatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis koagulan PAC yang optimal untuk menurunkan COD, BOD5 dan TSS adalah 25 mg/L. Konsentrasi COD, BOD5, dan TSS adalah dalam jumlah 103 mg/L, 59 mg/L, dan 100 mg/L pada jam ke-3 hari ketiga..<sup>6</sup>

Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Dewi Anggarwati menunjukkan bahwa dosis PAC 300 ml/L dan waktu pencampuran 25 menit efektif untuk mengurangi nilai COD dan TSS dalam limbah cair industri tahu. PAC juga bisa digunakan dengan mengatur pH untuk mencegah pencemaran lingkungan..<sup>7</sup>

Penelitian oleh Dewi Anggarwati menunjukkan bahwa dosis PAC 300 ml/L efektif dalam menurunkan nilai COD dan TSS dalam limbah cair industri tahu.

Pengadukan selama 25 menit juga efektif. PAC dapat digunakan dengan mengatur pH untuk mencegah pencemaran lingkungan.<sup>8</sup>

Pada uraian diatas terdapat salah satu upaya sederhana dalam mengatasi permasalahan limbah cair bengkel dengan melakukan pengolahan terlebih dahulu, menggunakan proses koagulasi-flokulasi dalam menurunkan parameter minyak-lemak, pH dan TSS pada limbah cair bengkel. Berdasarkan uraian diatas perumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Kemampuan Koagulasi-Flokulasi dalam Menurunkan Minyak Lemak, pH dan TSS pada Limbah Cair Bengkel”

## **B. Rumusan Masalah**

Permasalahan dalam penelitian ini adalah ‘’apakah kemampuan proses koagulasi-flokulasi dengan tambahan PAC dapat menurunkan parameter minyak, pH dan TSS pada limbah cair bengkel?

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui kemampuan proses koagulasi-flokulasi dengan tambahan PAC dalam menurunkan parameter minyak, pH dan TSS pada limbah cair bengkel

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Untuk mengetahui parameter Minyak-lemak, pH dan TSS sebelum dilakukan percobaan menggunakan kemampuan koagulasi-flokulasi pada limbah cair bengkel.

- b. Untuk mengetahui parameter Minyak-lemak, pH dan TSS setelah dilakukan percobaan menggunakan kemampuan koagulasi-flokulasi pada limbah cair bengkel.
- c. Untuk mengetahui efektivitas perlakuan setelah dilakukan percobaan menggunakan metode Koagulasi-Flokulasi dengan alat sederhana

#### **D. Manfaat Penelitian**

Sebagai tambahan wawasan bagi peneliti mengenai proses koagulasi-flokulasi dengan tambahan PAC dalam menurunkan parameter minyak-lemak, pH dan TSS pada limbah cair bengkel sesudah dilakukannya pengolahan.

1. Sebagai salah satu alternatif dalam memperbaiki kualitas limbah cair bengkel menggunakan metode yaitu: flotasi, koagulasi-flokulasi dan sedimentasi.
2. Dapat dijadikan bahan masukan dan saran bagi instansi terkait mengenai kemampuan proses koagulasi-flokulasi dengan tambahan PAC dapat menurunkan parameter minyak, pH dan TSS pada limbah cair bengkel.
3. Sebagai bahan informasi dan referensi bagi mahasiswa Poltekkes Kemenkes Padang.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Defenisi Limbah cair**

Limbah cair merupakan limbah yang timbul akibat aktivitas di rumah, bisnis, kantor, pabrik, dan tempat umum, yang biasanya berisi materi yang berbahaya bagi tubuh atau jiwa manusia, serta dampaknya terhadap lingkungan. Limbah cair terdiri dari zat kimia organik dan anorganik dalam konsentrasi dan jumlah tertentu. Limbah bisa memberikan dampak negatif kepada lingkungan, terutama kesehatan manusia. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengelolaan limbah. Tanda-tanda pencemaran limbah cair dapat dikenali melalui pemeriksaan visual dan pH (keasaman) merupakan parameter yang umum terjadi perubahan.

Umumnya, kandungan pH pada air antara 6,5 dan 7,5. pH yang tidak sesuai kualitas standar kualitas air dapat berubah dan memengaruhi kelangsungan hidup organisme air. Perubahan warna, bau, dan rasa, bisa menunjukkan adanya pencemaran air. Tanda-tanda pencemaran air lainnya termasuk munculnya sedimen, koloid, dan zat terlarut dalam bentuk padatan.<sup>7</sup> Pengolahan air limbah adalah mengurangi tingkat polutan hingga aman, menjaga lingkungan dan kesehatan. Fokus pada senyawa organik dan polutan lain yang membahayakan kehidupan serta senyawa organik yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme alami.<sup>7</sup>

## **B. Sumber Limbah Cair**

Air limbah dapat berasal dari berbagai sumber, antara lain:

### **1. Limbah Cair Domestik**

Air limbah domestik berasal dari air limbah rumah tangga, gedung komersial, kantor, dan bangunan sejenisnya. Jumlah air limbah dari area pemukiman maupun perumahan bermacam-macam antara 200 liter dan 400 liter per orang per hari, tergantung pada jenis rumah. Kebutuhan air terbesar berasal dari rumah tangga dengan beberapa kamar mandi, mesin cuci, dan peralatan lain yang menggunakan banyak air. Jumlah air limbah sebesar 400 liter per orang per hari dapat dimanfaatkan guna keperluan sehari-hari. Kandungan bahan organik dalam air limbah rumah tangga sebagian terkandung bahan organik sehingga mudah untuk diolah.

### **2. Limbah cair industri**

Limbah cair industri merupakan sisa proses suatu kegiatan/perusahaan yang berbentuk cair yang keberadaannya dinilai merusak ekosistem lingkungan, sehingga harus dibuang karena kandungan pelarut mineral, logam berat, serta zat organik lain yang bersifat merusak yang dihasilkan dari limbah industri seperti air limbah pabrik baja, pabrik tinta, dan pabrik cat, serta tambahan pabrik karet, dianggap sulit untuk diolah.<sup>7</sup>

## **C. Defenisi Limbah Cair Bengkel**

Kenaikan penggunaan kendaraan bermotor disebabkan kenaikan kebutuhan masyarakat akan transportasi guna mendukung aktivitas ekonomi mereka. Transportasi umum terutama difokuskan pada transportasi darat, dengan



kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar minyak sebagai sumber energi utama untuk sektor ini. Keadaan ini mengakibatkan semakin bertambah tempat perbaikan dan perawatan kendaraan bermotor yang dikenal sebagai bengkel. Bengkel kendaraan bermotor bisa menghasilkan limbah yang berpotensi membahayakan lingkungan.<sup>8</sup>

Bengkel yang terlihat kotor disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain pekerja yang kurang memahami cara kerja bengkel, penataan ruangan yang kurang tepat seperti ukuran ruangan yang masih terlihat seadanya. Dan pemahaman tentang kesehatan lingkungan sekitar tempat kerja, seperti tumpahan oli bekas, air aki bekas, tiner cat, cairan pembersih yang berceceran di lantai bengkel langsung dibersihkan dengan sabun, dan air bekas cucian lantai mengalir langsung ke badan air sebelum dilakukan pengolahan.

#### **D. Minyak Lemak pada Limbah Cair Bengkel**

Minyak diperoleh dari bahan bakar, sementara lemak berasal dari petroleum jelly (lemak). Minyak dan lemak yang ada di dalam air akan tampak jelas di permukaan air, serta menutup seluruh badan air. Dampak utamanya adalah terganggunya penetrasi sinar matahari dan oksigen atmosfer ke dalam air, sehingga aktivitas biologis di dalam air dapat terganggu. Badan air yang mengandung minyak akan selalu mengapung di atas permukaan air karena berat jenis minyak lebih rendah dibandingkan dengan berat jenis air. Dengan cara begitulah, minyak menciptakan lapisan di atas air, yang akan menghalang oksigen ke dalam air dan mengekalkan tahap oksigen (DO) di dalam badan air itu pada kadar yang rendah. Jika minyak dan lemak tidak diolah sebelum dilepaskan ke dalam air, maka

minyak lemak akan membentuk lapisan tipis di permukaan air. Minyak dan lemak akan bereaksi menjadi ester dan alkohol atau gliserin dengan asam lemak. Gliserin dari asam lemak dalam bentuk padat dan kental dikenal sebagai lemak, sementara dalam bentuk cair disebut minyak. Pencemaran oleh minyak sangat merugikan karena dapat menimbulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Keberadaan minyak mengakibatkan berkurangnya kedalaman penetrasi cahaya ke dalam air. Intensitas cahaya di dalam air berminyak 2 meter di bawah permukaan, 90% lebih rendah dibandingkan dengan intensitas cahaya pada kedalaman yang sama di air jernih.
2. Konsentrasi oksigen yang terlarut menurun ketika terdapat keberadaan minyak, karena lapisan tipis minyak menghambat penyerapan oksigen oleh air.
3. Penetrasi cahaya serta penyerapan oksigen yang berkurang di dalam keberadaan minyak dapat mengganggu kehidupan di permukaan air.

#### **E. Teknologi Pengolahan Air Limbah**

##### **1. Proses Koagulasi dan Flokulasi**

Koagulasi adalah metode pengolahan air limbah yang dilakukan dengan menstabilisasi partikel koloid. Selain itu, flokulasi merupakan tahap lebih lanjut dari koagulasi yang bertujuan merubah partikel menjadi ukuran yang lebih besar. Dalam proses koagulasi-flokulasi, terdapat empat metode yang digunakan untuk melakukan destabilisasi partikel, yaitu: seperti double layer compression, charge neutralization, precipitate entrapment, dan particle bridging. Metode koagulasi-flokulasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jenis koagulan, dosis koagulan

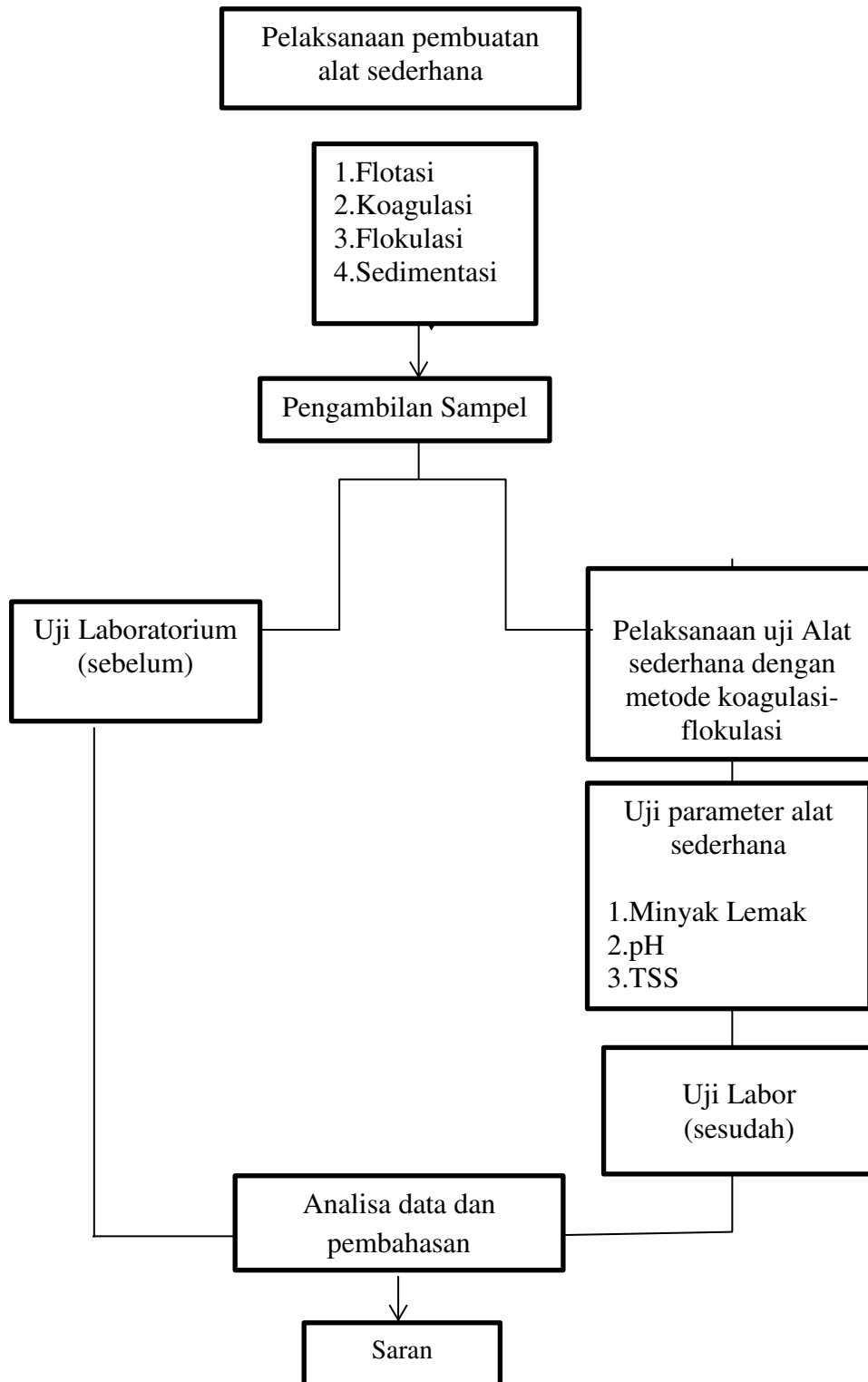
dan kecepatan pengadukan. Faktor-faktor tersebut mempengaruhi efektivitas proses koagulasi dan flokulasi. Dalam proses flokulasi-koagulasi, diperlukan penambahan zat yang membantu proses pengendapan partikel. Yaitu, koagulan. Koagulan bakal membentuk partikel besar dan kemudian mengendap. Partikel yang berukuran besar ini dinamakan flok. Berdasarkan jenis koagulannya, terdapat dua jenis yaitu koagulan kimia dan koagulan alami. Koagulan kimia adalah jenis koagulan yang menggunakan bahan kimia, biasanya mengandung logam.

Efektivitas koagulan PAC lebih memiliki kinerja yang lebih baik dalam menurunkan kadar minyak dan lemak jika dibandingkan dengan koagulan aluminium sulfat. PAC dapat mengurangi kadar minyak dan lemak hingga 73%-75%, sementara aluminium sulfat hanya mencapai 39%-55%. Hal ini dikarenakan PAC lebih cepat membentuk flok dibandingkan dengan koagulan konvensional karena gugus aluminat yang aktif mampu mengikat koloid secara efektif. Ikatannya diperkuat oleh rantai polimer gugus polielektrolit, sehingga flok menjadi lebih rapat.<sup>10</sup>

## 2. Proses Sedimentasi

Sedimentasi adalah proses fisik dalam pengolahan air limbah yang menggunakan gaya gravitasi untuk memisahkan padatan tersuspensi dari air. Umumnya proses sedimentasi didahului oleh proses koagulasi dan flokulasi. Proses sedimentasi juga bisa dilakukan pada awal atau di tengah siklus pengolahan air limbah. Bagi air limbah yang mengandung padatan tersuspensi

dalam konsentrasi yang tinggi, disarankan untuk melakukan proses sedimentasi pada tahap awal dalam siklus pengolahan. Hal ini bertujuan untuk mengurangi penggunaan koagulan, mempercepat proses koagulasi dan flokulasi, serta mencegah penyumbatan pada instalasi pengolahan berikutnya..<sup>11</sup>

**F. Alur Pikir****Gambar 1. Alur Pikir**

## G. Definisi Operasional

**Tabel 1. Defenisi  
Operasional**

No	Variabel	Defenisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur
1.	Minyak dan lemak	Merupakan senyawa yang tidak larut dalam air dan memiliki massa jenis yang lebih ringan, sehingga senyawa ini bisa mengapung di permukaan air.	Destilasi	Gravimetri	mg/l
2.	pH	pH (Potential of Hydrogen) adalah ukuran keasaman yang menggambarkan tingkat asam atau basa suatu larutan. pH merupakan kolaborasi aktivitas ion hidrogen (H <sup>+</sup> ) yang larut di dalam larutan.	pH meter	Potensiometri	
3	TSS	( <i>Total Suspended Solid (TSS)</i> ) atau total padatan tersuspensi merupakan padatan yang tersuspensi didalam air berupa bahan-bahan organik yang mempengaruhi kekeruhan	Kertas saring	Gravimetri	mg/l

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan proses koagulasi flokulasi dengan penambahan PAC, dalam menurunkan parameter minyak dan lemak limbah cair bengkel.

#### **B. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2023 di Bengkel Kerja Poltekkes Kemenkes Padang dan di analisa hasil di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Daerah (LABKESDA).

#### **C. Tempat Penelitian**

Tempat penelitian dilakukan di Bengkel Kerja Kemenkes Poltekkes Padang.

#### **D. Objek Penelitian**

Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah cair bengkel yang mengandung minyak dan lemak, pH dan TSS. Setelah diketahui kadar minyak lemak, pH serta TSS tersebut air limbah diolah menggunakan metode koagulasi flokulasi dengan penambahan koagulan PAC dengan 2 dosis koagulan yang berbeda.

## E. Alat dan Bahan

**Tabel 2. Alat percobaan**

Alat yang digunakan	Jumlah
Ember (bak percobaan)	6
Bangku kecil	2
Alat pengaduk	2
Timbangan analitik	1
Keran dengan ukuran $\frac{3}{4}$ inch	3
Elbow pipa $\frac{3}{4}$ inch	3
Pipa PVC $\frac{3}{4}$ inch dengan panjang masing-masing 30 cm	3
Kawat kasa (plat berongga)	1
Jerigen (tempat sampel)	6
Gelas ukur dengan ukuran 100ml	1
Gelas kimia ukuran 500ml	1
Lem	6
Alat tulis	
Stopwach	
Handscoon	



**Tabel 3. Bahan Percobaan**

No	Bahan yang digunakan	Jumlah
a.	Air limbah	134,72 Liter
b.	PAC ( <i>Poly Aluminum Chloride</i> )	835,75gr

**F. Prosedur Penelitian**

1. Analisis awal
  - a. Titik pengambilan sampel limbah cair bengkel yang memiliki instalasi pengolahan air limbah (IPAL) pada air limbah yang sudah tercampur secara sempurna diambil pada bagian outlet IPAL atau bak penyimpanan
  - b. Jumlah sampel diambil sebanyak 1,5 liter, kemudian sampel di analisis di Labor Kesehatan Daerah (LABKESDA)
  - c. Setelah itu sampel di ambil lagi untuk proses percobaan dengan jumlah volume 134,72 L dengan cara titik pengambilan dilakukan pada bagian outlet IPAL atau bak penyimpanan.
2. Prosedur pembuatan bak pengolahan
  - a. Ukur tinggi dan diameter bak percobaan
  - b. Lubangi masing-masing ember sesuai dengan tinggi yang diinginkan
  - c. Potong pipa sebanyak 3 buah dengan panjang masing-masing pipa 30 cm
  - d. Kaitan pipa pada ember (bak percobaan) dan sambung dengan elbow

pipa

- e. Eratkan pipa dengan ember dengan lem agar lebih kokoh dan air tidak tumpah saat melakukan percobaan
  - f. Untuk bak (inlet, sedimentasi dan bak PAC) dipasangkan keran dan di lem
  - g. Selanjutnya letakkan plat berongga di atas bak flokulasi
  - h. Pada bak koagulasi diletakkan alat pengaduk yang kecepatan 100rpm
  - i. Selanjutnya pada bak flotasi diletakkan alat pengaduk 50 rpm.
3. Prosedur pengolahan air limbah
- a. Atur kran pada inlet dan outlet agar mengalir dengan debit 5,48 ml/detik dengan cara diukur dengan gelas ukur
  - b. Selanjutnya timbang PAC masing-masing 10 gram dan 20 gram dengan timbangan analitik
  - c. Kemudian ambil gelas kimia dan air limbah bengkel
  - d. Masukkan air limbah bengkel ke dalam gelas kimia lalu ukur hingga mencapai 1.000 ml
  - e. Kemudian tambahkan 10 gram untuk percobaan PAC 1% dan 20 gr untuk percobaan 2%.
  - f. Atur kran pada bak tempat pac agar mengalir dengan debit 5,48 ml/detik
  - g. Kemudian masukkan limbah bengkel ke dalam bak inlet yang sudah diatur aliran kran dengan kecepatan 5,48ml/dtk
  - h. Setelah 35,3 menit bak flotasi telah terisi dan air mulai mengalir ke bak

koagulasi

- i. Pada bak koagulasi hidupkan alat pemutar dengan kecepatan 100rpm dan masukkan larutan pac konsentrasi 10 g/L pada percobaan PAC 1% dan 20 g/l pada percobaan PAC 2%
- j. Setelah 31,7 menit air diproses di bak koagulasi air mengalir ke bak flokulasi, pada bak flokulasi air akan diaduk hingga kecepatan 50 RPM
- k. Setelah 28 menit air mengalir ke dalam bak sedimentasi dan alirkan hingga mendapatkan sampel 1,5 liter.

### G.Rangkaian Alat Pengolahan Air Limbah



Gambar 2. Rangkaian Alat Pengolahan Air Limbah

## H. Perhitungan volume dan debit

### 1. Perhitungan volume bak percobaan

#### a. Bak flotasi

$$V = \pi r^2 t$$

$$V = 3,14 \times (13,6^2) \times 20 \text{ cm}$$

$$V = 580,77 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$$

$$V = 11.615 \text{ cm}^3 = 11,615 \text{ Liter}$$

#### b. Bak Koagulasi

$$V = \pi r^2 t$$

$$V = 3,14 \times (13,6^2) \times 18 \text{ cm}$$

$$V = 580,77 \text{ cm} \times 18 \text{ cm}$$

$$V = 10.453 \text{ cm}^3 = 10,453 \text{ Liter}$$

#### c. Bak Flokulasi

$$V = \pi r^2 t$$

$$V = 3,14 \times (13,6^2) \times 16 \text{ cm}$$

$$V = 580,77 \text{ cm} \times 16 \text{ cm}$$

$$V = 9.292 \text{ cm}^3 = 9,292 \text{ Liter}$$

#### d. Bak Sedimentasi

$$V = \pi r^2 t$$

$$V=3,14 \times (13,6^2) \times 14 \text{ cm}$$

$$V=572,26 \text{ cm} \times 14 \text{ cm}$$

$$V= 8.130 \text{ cm}^3 = 8,130 \text{ Liter}$$

## 2. Perhitungan debit air limbah

$$V : 11,615 \text{ Liter} + 10,453 \text{ Liter} + 9,292 \text{ Liter} + 8,130 \text{ Liter} = 39,49 \text{ L}$$

$$T_d : 2 \text{ jam} = 120 \text{ menit} = 7.200 \text{ detik}$$

$$Q = \frac{v}{t_d}$$

$$= \frac{39.490 \text{ ml}}{7.200 \text{ dtk}}$$

$$= 5,48 \text{ ml/dtk}$$

### I. Perhitungan Konsentrasi Koagulan PAC

$$10.000 \text{ ppm} = 10.000 \text{ mg} = 10 \text{ gr}$$

$$M = 10 \text{ gr}$$

$$V = 1.000 \text{ ml} = 1 \text{ L}$$

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi PAC} &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{10.000}{1.000} = 10 \frac{\text{gr}}{\text{l}} = 1\% \end{aligned}$$

$$20.000 \text{ ppm} = 20.000 \text{ mg} = 20 \text{ gr}$$

$$M = 20 \text{ gr}$$

$$V = 1.000 \text{ ml} = 1 \text{ L}$$

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi PAC} &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{20.000}{1.000} = 20 \frac{\text{gr}}{\text{l}} = 2\% \end{aligned}$$

### J. Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis univariat, yaitu mendeskripsikan tentang variabel yang diteliti dari perlakuan yang diperoleh kemudian diolah datanya yang sesuai baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Gambaran Umum Lokasi**

Lokasi pengambilan sampel yaitu di PT Capella Daihatsu Padang bengkel mobil yang terletak di Jl. Prof. Dr. Hamka No.123, Air Tawar Barat, Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat (25173). Capella Daihatsu atau yang dikenal dengan PT. Capella Medan merupakan perusahaan dengan bidang usaha utama di penjualan mobil yang sudah berdiri sejak tahun 1973 di Sumatera Utara. Selain itu, PT. Capella Medan memiliki cakupan wilayah pemasaran yang luas hingga akhirnya didirikan di Kota Padang. Capella Daihatsu melayani penjualan kendaraan, servis mobil, dan bidang usaha lainnya.

Bengkel tersebut menerima jasa layanan servis mobil per harinya ada 24 unit kendaraan. Setiap harinya ada 168 unit kendaraan yang melakukan jasa servis mobil di bengkel tersebut. Sehingga bengkel setiap bulannya melayani 720 unit kendaraan untuk melakukan servis mobil.

#### **B. Hasil Penelitian**

Penelitian ini terdiri dari 3 tahap yaitu tahap pengambilan sampel, tahap pengolahan sampel dan tahap analisis data. Pada penelitian ini menggunakan metode koagulasi-flokulasi dengan koagulan sebanyak 1% dan 2% untuk menurunkan parameter minyak-lemak, pH dan TSS. Koagulan yang digunakan yaitu PAC (*Poly Aluminium Chloride*). Pembuatan larutan PAC dengan melarutkan PAC 10gr(10.000 ppm) dengan air limbah sebanyak 1.000ml untuk untuk percobaan dosis PAC 1%.

Sedangkan untuk koagulan PAC 2%, PAC sebanyak 20 gr (20.000 ppm) dilarutkan dalam air limbah sebanyak 1.000 ml. Jumlah keseluruhan sampel air limbah yang digunakan sebanyak 134,72 L yang di ambil dengan hari yang berbeda. Jumlah total PAC yang digunakan dalam percobaan ini adalah sebanyak 836 gr. Sampel limbah cair di alirkan melalui kran inlet selama 2 jam dengan debit 5,48 ml/detik. Pada menit ke 35,31 air akan mengalir pada keran koagulasi. Pada bak koagulasi dilakukan pengadukan dengan cepat yaitu 100rpm dan di tambahkan larutan PAC yang mengalir dengan debit 5,48 ml/dtk.

Tujuan dilakukan pengadukan dengan cepat agar koagulan bercampur dengan air limbah lebih maksimal dan memudahkan pembentukan flok-flok selama proses flokulasi. Pada proses flokulasi dilakukan pengadukan lambat dengan kecepatan 50rpm yang bertujuan agar polutan yang terdapat pada air limbah baik dalam bentuk suspensi maupun koloid yang sudah di destabilisasi pada proses koagulasi dapat membentuk flok-flok. Selanjutnya air mengalir pada bak sedimentasi selama 24,7 menit. Hal ini dimaksudkan agar partikel-partikel padat pada air limbah mengendap karena dipengaruhi gaya gravitasi.

### **C. Efektivitas Perlakuan**

Efektivitas perlakuan hasil uji metode Koagulasi-Flokulasi terhadap penurunan kadar Minyak Lemak, pH dan TSS Rumus untuk memperoleh efektivitas perlakuan di peroleh dari penelitian I wayan Budiarsa Suyasa dan I Made Arsa yang berjudul Penurunan ‘‘Kadar Minyak dan COD Air Limbah Operasional Pembangkit Listrik Dengan Flotasi Dan Lumpur Aktif.<sup>8</sup>



Keterangan :

Efektivitas Perlakuan:

$$\frac{\text{Kadar minyak sebelum perlakuan} - \text{kadar minyak sesudah perlakuan}}{\text{kadar minyak sebelum perlakuan}} \times 100 \%$$

#### D. Hasil Uji Parameter Minyak Lemak, pH dan TSS Sebelum Dan Sesudah Percobaan

**Tabel 4. Minyak lemak, pH dan TSS sebelum dan sesudah perlakuan**

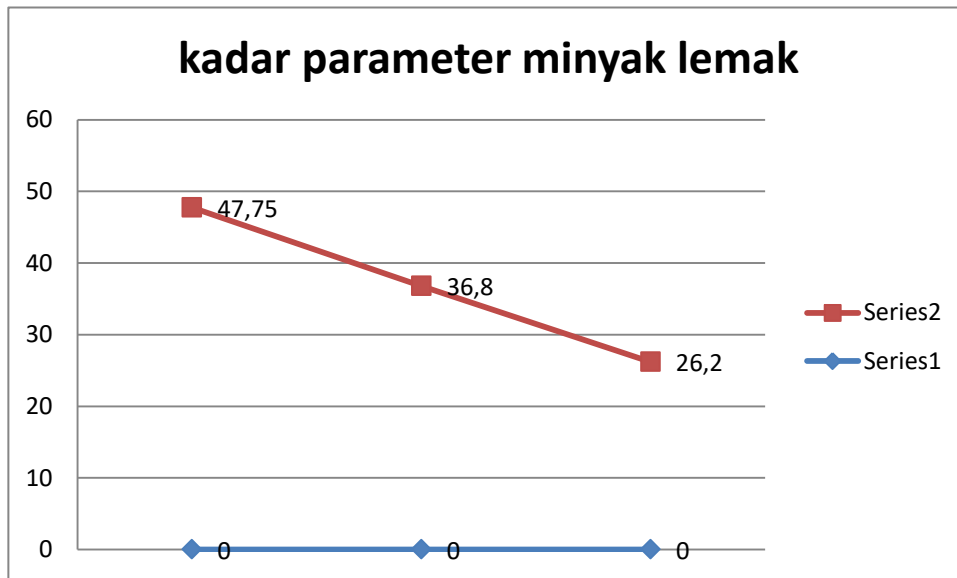
Waktu Perlakuan	Parameter	Hasil uji sebelum	Sesudah Perlakuan		Efektivitas Perlakuan
			Koagulan 1%	Koagulan 2%	
2 Jam	Minyak-Lemak (mg/l)	47,75	36,80	26,20	45,13%.
	pH	5,90	4,01	4,03	31,69%.
	TSS (mg/l)	232	41,8	25	89,22%.

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat dari hasil uji sebelum dan sesudah dilakukan percobaan dengan waktu 2 jam. Hasil uji sebelum dilakukan percobaan, kadar minyak lemak sebanyak 47,75 mg/l, pH sebanyak 5,90 dan TSS sebanyak 232 mg/l. Hal ini masih diatas baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia No.P./68/Menlhk-Setjen/2016.

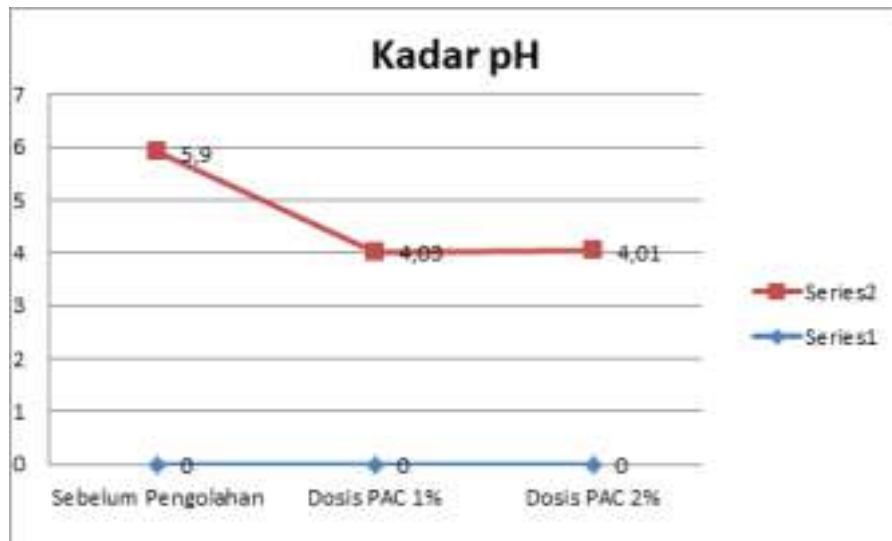
Setelah dilakukan percobaan dengan metode Koagulasi-Flokulasi serta metode lanjutan sedimentasi dengan tambahan 2 perbandingan koagulan. Koagulan yang pertama yaitu PAC sebanyak 10gr (1%) yang dilakukan selama 2 jam didapatkan penurunan kadar Minyak Lemak yaitu 36,80mg/l, parameter pH mengalami penurunan 4,01, dan kadar parameter TSS terjadi penurunan yaitu 41,8mg/l.

Koagulan yang ke-2 yaitu PAC sebanyak 20gr (2%) yang dilakukan 2jam parameter Minyak Lemak mengalami penurunan 26,20mg/l sehingga didapatkan efektifitas perlakuan 45,13%. Parameter pH sebanyak 4,03 sehingga didapatkan Efektifitas Perlakuan sebanyak 31,69%, dan parameter TSS terjadi penurunan sebanyak 25mg/l sehingga didapatkan efektifitas perlakuan sebanyak 89,22%.

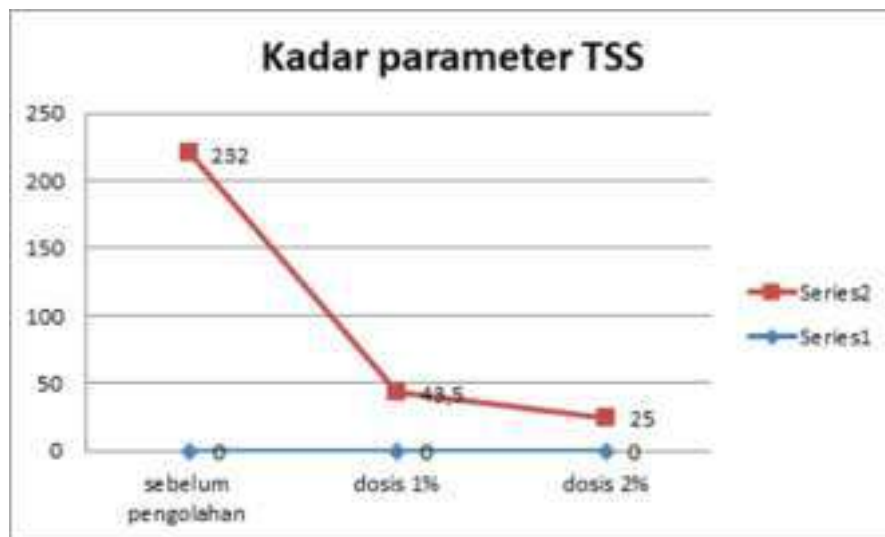
#### E. Grafik Penurunan Kadar Minyak Lemak, pH dan TSS pada Limbah Cair Bengkel



**Gambar 5. Grafik Hasil Uji Parameter Minyak Lemak**



Gambar 6. Grafik Hasil Uji Parameter pH



Gambar 6. Grafik Hasil Uji Parameter TSS

## **F. Pembahasan**

### **1. Kadar Minyak/Lemak, pH (*Potential Hydrogen*), dan TSS (*Total Suspended Solid*) Sebelum Percobaan dengan Alat Sederhana**

Hasil pemeriksaan di Laboratorium Kesehatan Daerah pada pemeriksaan sebelum perlakuan di dapatkan hasil kadar minyak/lemak 47,75 mg/l, pH (*Potential Hydrogen*) 5,90, dan TSS (*Total Suspended Solid*) 232 mg/l. Hal tersebut menunjukkan hasilnya belum memenuhi syarat dimana minyak/lemak 5 mg/l, pH (*Biochemical Oxygen Demand*) 6-9, dan TSS (*Chemical Oxygen Demand*) 30 mg/l dalam peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016.

### **2. Kadar Minyak/Lemak, pH (*Potential Hydrogen*), dan TSS (*Total Suspended Solid*) Sesudah Percobaan dengan Alat Sederhana**

Hasil pemeriksaan di laboratorium sesudah perlakuan menunjukkan adanya hubungan dosis PAC terhadap penurunan limbah cair bengkel menggunakan alat sederhana. Pada minyak lemak menunjukkan penurunan kadar yang sangat signifikan sehingga mendapatkan hasil akhir 26,20mg/l akan tetapi masih belum cukup memenuhi baku mutu limbah cair. Sejalan dengan penelitian Yustinawati (2020) bahwa PAC dapat mengurangi nilai minyak dan lemak hingga 73% - 75%, sedangkan aluminium sulfat mengalami penurunan sebesar 39% - 55%.

Hal ini memungkinkan disebabkan oleh PAC, yang lebih cepat dalam membentuk flok dibandingkan koagulan konvensional. Hal ini disebabkan oleh gugus aluminat yang aktif yang bisa mengikat koloid secara efektif. Ikatannya

diperkuat oleh rantai polimer gugus polielektrolit, sehingga flok cenderung menjadi lebih rapat.

Hasil pemeriksaan parameter pH menunjukkan PAC 2% yang mengalami penurunan yang lebih banyak yaitu 4,01. Akan tetapi belum memenuhi baku mutu yaitu (6-9) SNI.6989.11:2019. Hal ini konsisten dengan studi Murray (1999) yang menunjukkan bahwa penggunaan koagulan PAC dan aluminium sulfat mempengaruhi tingkat pH air limbah. Pengaruh ini semakin signifikan seiring dengan peningkatan konsentrasi koagulan. Hasil uji coba koagulan PAC menunjukkan bahwa kadar TSS dapat diturunkan secara sangat signifikan. Dari 220 mg/l sebelum pengolahan, menjadi 25 mg/l setelah pengolahan dengan dosis PAC 2%.. Sedangkan untuk dosis PAC 1% turun sebanyak 43,5mg/l. Hasil ini dinyatakan sudah memenuhi baku mutu TSS yaitu 200mg/l sesuai dengan SNI.6989.3:2019.

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan tujuan dan hasil penelitian tentang penurunan kandungan minyak/lemak, pH (*Potential hydrogen*), dan TSS (*Total Suspend Solided*) pada air limbah bengkel dengan menggunakan metode koagulasi-flokulasi didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian sebelum diberi perlakuan pada kandungan minyak/lemak, 47,75 mg/l, pH 5,90 mg/l, dan TSS 232 mg/l.
2. Hasil sesudah dilakukan percobaan dengan menggunakan alat sederhana terjadi penurunan pada parameter minyak lemak yaitu 26,20mg/l, pH 4,01, dan TSS 25mg/l.
3. Efektivitas perlakuan dengan menggunakan alat sederhana dengan metode Koagulasi-Flokulasi dengan koagulan PAC pada minyak lemak yaitu 45,13%, efektivitas perlakuan terhadap pH yaitu 31,69%, dan efektivitas perlakuan terhadap TSS yaitu 89,22%.

### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan rangkaian alat sederhana pada proses pengolahan air limbah bengkel mobil, maka peneliti menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadikan referensi untuk penelitian selanjutnya terkait tentang penurunan kandungan minyak/lemak, pH

(*Potential hydrogen*), dan TSS (*Total Suspended Solids*) pada air limbah bengkel mobil dengan menggunakan metode yang diawali dengan flotasi lalu dilanjutkan dengan metode koagulasi-flokulasi koagulan PAC dan dilanjutkan dengan sedimentasi untuk dapat dikembangkan dalam penelitian selanjutnya agar didapatkan hasil yang lebih baik.

## 2. Bagi Institusi

Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai tambahan ilmu, informasi, dan pedoman alternatif teknologi pengolahan air limbah sederhana dalam proses pembelajaran teori dan praktek bagi mahasiswa, serta sebagai bahan kepustakaan bagi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Padang.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Perwira, I. Memahami kesehatan sebagai hak asasi manusia. *Jurnal ELSAM, Jakarta*. (2014)
2. Maulana, Heri DJ, and S. Sos. "Promosi kesehatan." Egc, (2009)
3. Merdeka. Interaksi manusia dan lingkungan hidup.(2009)
4. Badan Pusat Statistik. Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit), 2019-2021.(2022)
5. Asni Bawamenew, Apri Yeni. *Pengelolaan Limbah Minyak Pelumas (Oli) Bekas oleh Bengkel Sebagai Upaya Pengendalian Pencemaran Lingkungan di Kota Yogyakarta Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 1 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Diss. UAJY, 2016.
6. Radityaningrum, A. D., & Caroline, J. Penurunan BOD5, COD Dan TSS Pada Limbah Cair Industri Batik Dengan Koagulan PAC Pada Proses Koagulasi Flokulasi. In *Jurnal Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. Surabaya. (October, 2017)
7. Anggarwati, D. Efektivitas Koagulan Terhadap Penurunan Parameter Limbah Cair Industri Tahu. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 12(1), 9-16. (2021).
8. Barus, L., & Masra, F.. Kajian Pengolahan Limbah Cair CPO (Minyak Sawit Mentah) dengan Air Laut dan PAC (Poly Aluminium Chlorida) dalam Menurunkan Kadar Minyak/Lemak, BOD, COD, TSS dan Menstabilkan Nilai pH. *Jurnal Kesehatan*, 13(1), 192-198. (2022)
9. Wacana, G. & Hasan, N. Y. Penurunan Kadar Minyak dan Lemak pada Limbah Cair Kantin Menggunakan Metode AdsorpsiI Zeolit. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 2(2), 477-484. (2021).
10. Martina, A., Effendy, D. S., & Soetedjo, J. N. M. Aplikasi Koagulan Biji Asam Jawa dalam Penurunan Konsentrasi Zat Warna Drimaren Red pada Limbah Tekstil Sintetik pada Berbagai Variasi Operasi. (2018).
11. Martini, Sri, Erna Yuliwati, and Dian Kharismadewi. "Pembuatan Teknologi Pengolahan Limbah Cair Industri." *Jurnal Distilasi* 5.2: 26-33 (2020).



12. Wacana, G., & Hasan, N. Y. "Penurunan Kadar Minyak dan Lemak Pada Limbah Cair Kantin Menggunakan Metode Adsorpsi Zeolit". *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 2(2), 477-484 (2021).
13. Devega, L., Darundiati, Y. H., & Setiani, O. "Efektivitas Variasi Dosis Koagulan PAC (*Poly Aluminium Chloride*) dalam Menurunkan Kadar Logam Berat Kromium (Cr) pada Limbah Cair Penyamakan Kulit". *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 7(4), 180-186 (2019).
14. Yustinawati, dkk. "Efektifitas Poly Aluminium Chloride (PAC) Pada Pengolahan Limbah Lumpur Pemboran Sumur Minyak". *Jurnal Teknik Kimia( Universitas Riau)*.(2020)

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian Proses Koagulasi Flokulasi Dalam Menurunkan Parameter Minyak/Lemak, pH (*Potential Hydrogen*), dan TSS (*Total Suspended Solid*) Pada Limbah Bengkel

Gambar1

Mengambil sampel air limbah



Gambar 2

Peneliti melakukan penimbangan PAC









**DINAS KESEHATAN PROVINSI SUMATERA BARAT**  
**UPTD LABORATORIUM KESEHATAN**

Jl. Gajah Mada Gg. Panglima Padang Telp/Fax : 0751 - 41927  
 Email : [lab.ke@provsumbar.go.id](mailto:lab.ke@provsumbar.go.id)

LAPORAN HASIL UJI



Kantor Kesehatan Nasional  
 10270 Padang  
 10270 Padang

Nama Uji : 1001 (20) : 10-09-17 : 2020  
 Nama Pengirim : Erika Amelia  
 Alamat : Jl. Sawah 2 Blok A 27  
 Telp. Fax :  
 Jenis/umur & jenis kelamin :  
 Jenis Sampel : 400 Gram  
 Nomor Sampel : 1.9017.9018  
 Tanggal Pengambilan : 29 Desember 2019  
 Tanggal Penerimaan : 31 Desember 2019  
 Tanggal Pengujian : 21 Desember 2019  
 Kondisi Sampel : Murni

Nama Sampel : 2100  
 Wadah : Botol plastik

No	Parameter	Hasil Uji		Batas Maks (kadar maksimum)	Satuan	Spesifikasi Murni
		L.9017	L.9018			
1	pH <sup>a</sup>	6,3	6,0	6-9	-	SN 6899 12 2019
2	Zat Padat Terlarut (ZPT) <sup>a</sup>	41,5	25,5	200	mg/l	SN 6899 12 2019
3	Mutualitas Lemut	30,00	26,20	17	mg/l	SPHA 1710-08

Kondisi Sampel

1. 9017 - 400 Lembut Berwujud PAC 2%
2. 9018 - 400 Lembut Berwujud PA 2%

Catatan

1. Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang diuji
2. Laporan hasil uji ini berlaku atas 1 salinan
3. Laporan hasil uji ini tidak berlaku dipungkas, kecuali secara lengkap dan resmi tertulis dari UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat
4. Laboratorium ini tidak bertanggung jawab atas kesalahan yang disebabkan oleh kesalahan prosedur yang dilakukan oleh pengguna UPTD
5. Referensi: Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 2009 Gdl.Y
6. a. Parameter Lembut Menurut SNI 6899: 2019
7. Tanda (\*) menunjukkan hasil yang dirinci secara
8. PTC oleh Customer
9. (\*) Parameter yang digunakan di Laboratorium

Padang, 21 Januari 2020

Petanggung Jawab Laboratorium Kesehatan Sumatera Barat

Adhianto, SKM, M. Bismil  
 HP: 081214199201-001

# Turnitin

## ORIGINALITY REPORT

16%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://jurnal.poltekkespadang.ac.id">jurnal.poltekkespadang.ac.id</a> Internet Source	4%
2	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	1%
3	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://etd.repository.ugm.ac.id">etd.repository.ugm.ac.id</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://pdfcoffee.com">pdfcoffee.com</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://repository.unsoed.ac.id">repository.unsoed.ac.id</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://theses.iainkediri.ac.id">theses.iainkediri.ac.id</a> Internet Source	1%
9	<a href="http://www.iqos.com">www.iqos.com</a> Internet Source	1%

10	<a href="http://repository2.unw.ac.id">repository2.unw.ac.id</a> Internet Source	1%
11	<a href="http://repository.unmuhpnk.ac.id">repository.unmuhpnk.ac.id</a> Internet Source	1%
12	<a href="http://www.careerbuilder.co.id">www.careerbuilder.co.id</a> Internet Source	1%
13	<a href="http://eprints.ums.ac.id">eprints.ums.ac.id</a> Internet Source	<1%
14	<a href="http://idr.uin-antasari.ac.id">idr.uin-antasari.ac.id</a> Internet Source	<1%
15	<a href="http://digilib.polban.ac.id">digilib.polban.ac.id</a> Internet Source	<1%
16	<a href="http://ecampus.iainbatusangkar.ac.id">ecampus.iainbatusangkar.ac.id</a> Internet Source	<1%
17	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	<1%
18	<a href="http://repository.ar-raniry.ac.id">repository.ar-raniry.ac.id</a> Internet Source	<1%
19	<a href="http://ejurnal.untag-smd.ac.id">ejurnal.untag-smd.ac.id</a> Internet Source	<1%
20	<a href="http://journal.ar-raniry.ac.id">journal.ar-raniry.ac.id</a> Internet Source	<1%

