

**PENGOLAHAN LIMBAH PALM OIL MILL EFFLUENT (POME)
DENGAN PENGARUH VARIASI KUAT ARUS DAN WAKTU
MENGUNAKAN METODE ELEKTROKOAGULASI
DAN FILTRASI ARANG AKTIF**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Bidang Studi Kimia**

SKRIPSI



**Oleh
DWI HAMELIA APRIANI
08031381823085**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUANALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGOLAHAN LIMBAH PALM OIL MILL EFFLUENT (POME)
DENGAN PENGARUH VARIASI KUAT ARUS DAN WAKTU
MENGUNAKAN METODE ELEKTROKOAGULASI DAN FILTRASI
ARANG AKTIF**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Pada
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya**

Diusulkan oleh :

DWI HAMELIA APRIANI

08031381823085

Inderalaya, 21 Februari 2023

Telah Disetujui

Pembimbing



Dr. Bambang Yudono, M.Sc.

NIP. 196102071989031004

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D

NIP. 197111191997021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi dengan judul “Pengolahan Limbah *Palm Oil Mill Effluent* (POME) dengan Pengaruh Variasi Kuat Arus dan Waktu Menggunakan Metode Elektrokoagulasi dan Filtrasi Arang Aktif” telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 6 Februari 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Inderalaya, 21 Februari 2023

Ketua:

Dra. Julinar, M.Si

NIP. 196507251993032002

()

Sekretaris:

Dr. Zainal Fanani, M.Si

NIP. 196708211995121001

()

Pembimbing:

Dr. Bambang Yudono, M.Sc.

NIP. 196102071989031004

()

Penguji:

1. Prof. Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si.

NIP. 196808271994022001

()

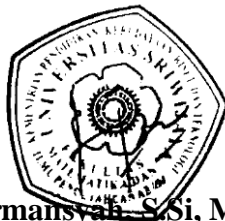
2. Dr. Muhammad Said, M.T

NIP. 197407212001121001

()

Mengetahui,

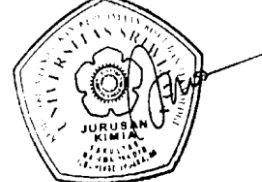
Dekan FMIPA



Prof. Hermansyah, S.Si, M.Si, Ph.D.

NIP. 197111191997021001

Ketua Jurusan Kimia



Prof. Dr. Muharni, M.Si.

NIP. 196903041994122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Dwi Hamelia Apriani

NIM : 08031381823085

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasi maupun tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan benar

Inderalaya, 21 Februari 2023

Penulis,



Dwi Hamelia Apriani

NIM. 08031381823085

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Dwi Hamelia Apriani
NIM : 08031381823085
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia
Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan,

Saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif” (non-exclusively royalty-free right) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Pengolahan Limbah *Palm Oil Mill Effluent* (POME) dengan Pengaruh Variasi Kuat Arus dan Waktu Menggunakan Metode Elektrokoagulasi dan Filtrasi Arang aktif” Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Inderalaya, 21 Februari 2023

Penulis,



Dwi Hamelia Apriani

NIM. 08031381823085

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk orang tua dan keluarga tercinta, ketulusan hati serta doa orang terkasih yang mampu membuat saya bertahan menyelesaikan Program Studi S1 Kimia

Waktu adalah hal yang paling berharga dalam hidup kita dan orang-orang yang rela mengorbankan waktu mereka untuk orang lain pantas mendapatkan rasa hormat dan terima kasih.

Terima kasih atas keterlibatan dan waktunya. Skripsi ini adalah persembahan saya

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanyalah milik Allah SWT dan pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengolahan Limbah *Palm Oil Mill Effluent* (POME) dengan Pengaruh Variasi Kuat Arus dan Waktu Menggunakan Metode Elektrokoagulasi dan Filtrasi Arang Aktif” Skripsi ini dibuat sebagai persyaratan agar dapat memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Dari hal ini, penulis sangat berterima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Dr. Bambang Yudono, M.Sc. yang telah banyak membantu, memberikan bimbingan, motivasi, saran dan petunjuk, kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga bapak sehat, sukses selalu dan diberkahi Allah SWT. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sriwijaya sebagai Lembaga Pendidikan yang mendidik penulis hingga mencapai gelar sarjana sains. Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya dari hati yang paling dalam kepada:

1. Kepada Allah SWT yang selalu memberikan tuntunan, ketenangan hati, Kesehatan dan keselamatan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Bambang Yudono, M.Sc. selaku pembimbing akademik dan pembimbing tugas akhir saya, yang telah meluangkan waktunya, memberikan banyak ilmu dan pelajaran berharga serta mempermudah urusan penelitian dan revisi sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Semoga bapak sehat selalu diberi umur yang panjang Aamiin.
3. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memudahkan dalam proses perkuliahan.
4. Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah mempermudah dalam proses perkuliahan.
5. Ibu Prof. Dr. Poedji Loekitowati, M.Si. dan Bapak Dr. Muhammad Said, MT. selaku dosen penguji tugas akhir saya yang telah memberikan kemudahan

dalam revisi dan selalu memberikan masukan serta nasihat nya. Terima kasih banyak semoga bapak dan ibu sehat selalu.

6. Kepada orang tua saya yang selalu memberikan doa dan dukungan yang luar biasa, sehingga saya bisa sampai dititik ini dan bisa membuktikan kalo saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan membuat orang tua saya bangga melihat anaknya menyanggah gelar baru S.Si.
7. Untuk my sister Citra Hamelliani, S.Si. yang selalu memberikan semangat dan menemani setiap seminar dan sidang bolak-balik layo, terima kasih sudah mau direpotkan. Semoga sehat selalu, dan murah rezekinya Aamiin.
8. Sahabat saya Arifa Sarah Khoirani dan Cindy Adelia yang selalu support penulis dan menemani penulis membuat skripsi diluar.
9. Sahabat seperjuangan saya 'Mamong' beranggota Dinta, Jijah, Keke, Agesta, Siti, dan Alfina yang selalu support penulis sampai menyelesaikan skripsi, serta membantu selama perkuliahan selama 4 tahun, terima kasih ya mong sudah jadi sahabat yang super baik, saat susah dan senang kalian selalu ada, semoga kita bisa berkumpul lagi yaa suatu saat. I miss u mong.
10. Teman seperjuangan tugas akhir saya Galuh, Elak, Iqbal, Kak bessek, Kak dewi yang saling menguatkan kalo semua ini bisa kita lalui, yang selalu support aku untuk nyelesain skripsi ini, yang baik banget sama aku, makasih banyak yaa guys kalian emang the best buat aku.
11. Untuk Angkatan 18, yang selalu support satu sama lain, terima kasih atas kebaikan selama diperkuliahan, senang bisa kenal kalian semua, semoga kita bisa mencapai cita-cita kita. Aamiin.
12. Untuk mbak Novi dan kak Iin selaku admin di Jurusan Kimia yang berperan penting dalam mempermudah pengurusan berkas dan memperlancar semua hal dari awal masuk sampai bisa menyelesaikan S1.
13. Untuk yuk Niar, yuk Yanti, dan yuk Nur selaku analis di Jurusan Kimia yang telah membantu dan mempermudah penulis untuk menyelesaikan penelitian nya.

14. *Last but not least, I wanna thank me, for believing in me, for doing all these work, for having no days off, for never quitting, for just being me at all times.*

SUMMARY

PALM OIL MILL EFFLUENT (POME) WASTE TREATMENT WITH THE EFFECT OF VARIATION OF CURRENT AND TIME USING ELECTROCOAGULATION AND ACTIVE CHARCOAL FILTRATION METHODS

Dwi Hamelia Apriani : Supervised by Dr. Bambang Yudono, M.Sc.
Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University
xi + 79 sheets, 23 tables, 21 pictures and 10 attachments

Palm Oil Mill Effluent (POME) is a major waste product that can cause environmental damage. This study uses the electrocoagulation method and then continues with an active filtration process which aims to determine the ratio of current and contact strength to decrease in pH levels, TDS (*Total Dissolve Solid*), TSS (*Total Suspended Solid*), oils and fats, COD (*Chemical Oxygen Demand*) and Aluminum Oxide (Al_2O_3) in *Palm Oil Mill Effluent* (POME) waste. In this study, aluminum electrodes and 3 activated charcoal filters were arranged in series, with variations in current strength of 10, 40, 70, 100 Ampere and contact times for 1, 2, 3, 4, and 5 hours. The results of this study indicate that current strength and contact time have an effect on decreasing levels of pH, TSS (*Total Suspended Solid*), TDS (*Total Dissolve Solid*), oils and fats, COD (*Chemical Oxygen Demand*), and Aluminum Oxide (Al_2O_3). The best treatment at 100 amperes with a duration of 5 hours with the efficiency of reducing pH, TSS, TDS, oils and fats, COD, aluminum oxide 4.57%, 95.97%, 11.26%, 54.69%, 90.78%, 48.53%.

Keywords : Palm Oil Mill Effluent (POME), Electrocoagulation, Activated Charcoal Filtration

Libraries : 83 (2008-2022)

RINGKASAN

PENGOLAHAN LIMBAH PALM OIL MILL EFFLUENT (POME) DENGAN PENGARUH VARIASI KUAT ARUS DAN WAKTU MENGGUNAKAN METODE ELEKTROKOAGULASI DAN FILTRASI ARANG AKTIF

Dwi Hamelia Apriani : Dibimbing oleh Dr. Bambang Yudono, M.Sc.

Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
79 lembar, 23 tabel, 21 gambar, dan 10 lampiran

Palm Oil Mill Effluent (POME) merupakan produk limbah utama yang dapat menyebabkan bahaya rusaknya lingkungan. Penelitian ini menggunakan metode elektrokoagulasi kemudian dilanjutkan dengan proses filtrasi arang aktif yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan kuat arus dan waktu kontak terhadap penurunan kadar pH, TDS (*Total Dissolve Solid*), TSS (*Total Suspended Solid*), minyak dan lemak, COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan Alumunium Oksida (Al_2O_3) di dalam limbah *Palm Oil Mill Effluent* (POME). Pada penelitian ini menggunakan elektroda alumunium dan 3 buah filter arang aktif yang disusun seri, dengan variasi kuat arus 10, 40, 70, 100 Ampere dan waktu kontak selama 1, 2, 3, 4, dan 5 jam. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kuat arus dan waktu kontak berpengaruh terhadap penurunan kadar pH, TSS (*Total Suspended Solid*), TDS (*Total Dissolve Solid*), minyak dan lemak, COD (*Chemical Oxygen Demand*), dan Alumunium Oksida (Al_2O_3). Perlakuan terbaik pada kuat arus 100 ampere dengan lama waktu 5 jam dengan efisiensi penurunan pH, TSS, TDS, minyak dan lemak, COD, Alumunium Oksida berturut-turut sebesar 4,57%, 95,97%, 11,26%, 54,69%, 90,78%, 48,53%.

Kata Kunci : Palm Oil Mill Effluent (POME), Elektrokoagulasi, Filtrasi Arang Aktif

Kepustakaan : 83 (2008-2022)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
SUMMARY	x
RINGKASAN	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
LATAR BELAKANG	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. POME (<i>Palm Oil Mill Effluent</i>).....	4
2.2. Elektrokoagulasi.....	6
2.2.1.Pengertian Elektrokoagulasi	6
2.2.2.Proses Elektrokoagulasi Menggunakan Elektroda Al	7
2.2.3.Kelebihan Metode Elektrokoagulasi.....	8
2.2.4. Filtrasi Arang Aktif	8
2.3. Studi Kinetika.....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	10
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	10

3.2. Alat dan Bahan	10
3.3. Cara Kerja	10
3.3.1 Karakterisasi awal	10
3.3.2. Pengolahan Limbah Cair dengan Metode Elektrokoagulasi	11
3.4. Parameter Pengujian.....	11
3.4.1. Analisis kadar pH	11
3.4.2. Analisis kadar COD	11
3.4.3 Analisis kadar TSS	12
3.4.4. Analisis kadar Minyak dan Lemak	12
3.4.5. Analisis kadar TDS.....	13
3.4.6. Analisis kadar Logam Alumunium Oksida (Al ₂ O ₃)	13
3.5. Studi Kinetika.....	15
3.6. Analisa data secara ANOVA	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1. Karakterisasi Palm Oil Mill Effluent (POME)	16
4.2. Pengaruh Perlakuan Sampel dengan Metode Elektropkoagulasi dan Filtrasi Arang Aktif.....	16
4.2.1. Nilai pH Setelah Elektrokoagulasi	17
4.2.2. Nilai Kadar TDS Setelah Elektrokoagulasi	18
4.2.3. Nilai Kadar TSS Setelah Elektrokoagulasi	20
4.2.4. Nilai Kadar Minyak dan Lemak Setelah Elektrokoagulasi.....	21
4.2.5. Nilai Kadar COD Setelah Elektrokoagulasi	22
4.2.6. Nilai Kadar Alumunium Setelah Elektrokoagulasi	24
4.2.7. Kinetika Penurunan Kadar Minyak dan Lemak.....	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1. Kesimpulan.....	27
5.2. Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Alat Elektrokoagulasi	6
Gambar 2. Mekanisme Elektrokoagulasi Elektroda Al	7
Gambar 3. Kondisi Fisik Sampel.....	17
Gambar 4. Grafik pH pada Sampel <i>Palm Oil Mill Effluent</i> (POME).....	17
Gambar 5. Grafik TDS pada Sampel <i>Palm Oil Mill Effluent</i> (POME)	19
Gambar 6. Grafik TSS pada Sampel <i>Palm Oil Mill Effluent</i> (POME)	20
Gambar 7. Grafik Minyak dan Lemak pada Sampel <i>Palm Oil Mill Effluent</i> (POME).....	22
Gambar 8. Grafik Kinetika Penurunan Kadar Minyak dan Lemak.....	25
Gambar 9. Kolam 11 Secondary Anaerobic.....	36
Gambar 10. Rangkaian Elektroda Al.....	36
Gambar 11. Proses Elektrokoagulasi	36
Gambar 12. Proses Filtrasi Arang Aktif.....	36
Gambar 13. Flok yang Menempel pada Elektroda	36
Gambar 14. Kontrol dan Hasil Elektrokoagulasi 10 A (1,2,3,4, dan 5 Jam)	37
Gambar 15. Kontrol dan Hasil Elektrokoagulasi 40 A (1,2,3,4, dan 5 Jam)	37
Gambar 16. Kontrol dan Hasil Elektrokoagulasi 70 A (1,2,3,4, dan 5 Jam)	37
Gambar 17. Kontrol dan Hasil Elektrokoagulasi 100 A (1,2,3,4, dan 5 Jam)	37
Gambar 18. Penyaringan dan Hasil Uji <i>Total Suspended Solid</i> (TSS).....	38
Gambar 19. Pemisahan dan Hasil Uji Minyak dan Lemak	38
Gambar 20. Sampel Uji COD Sebelum Titrasi dan Sesudah Titrasi	39
Gambar 21. Sampel Uji Al ₂ O ₃ Sebelum Titrasi dan Sesudah Titrasi.....	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Karakteristik Palm Oil Mill Effluent (POME)	4
Tabel 2. Data Baku Mutu Limbah Cair untuk Industri Minyak Sawit	5
Tabel 3. Karakterisasi POME Kolam 11 di PT. Golden Oilindo Nusantara.....	16
Tabel 4. Hasil Uji Chemical Oxygen Demand.....	23
Tabel 5. Hasil Uji Alumunium Oksida.....	24
Tabel 6. Data Pengukuran Nilai pH Setelah Proses Elektrokoagulasi	40
Tabel 7. Kombinasi Faktor Kuat Arus dan Waktu Operasi Terhadap Kadar pH	42
Tabel 8. Analisa Keberagaman Nilai pH	43
Tabel 9. Data Efisiensi Penurunan pH <i>Palm Oil Mill Effluent</i> (POME) Setelah Proses Elektrokoagulasi.....	44
Tabel 10 Data Pengukuran <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS) Setelah Proses Elektrokoagulasi	45
Tabel 11. Kombinasi Faktor Kuat Arus dan Waktu Operasi Terhadap Kadar ... <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS).....	47
Tabel 12. Analisa Keberagaman <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS).....	48
Tabel 13. Data Efisiensi Penurunan Kadar <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS) Setelah Proses Elektrokoagulasi.....	49
Tabel 14. Perhitungan Kadar Total Suspended Solid (TSS) Setelah Proses Elektrokoagulasi.....	50
Tabel 15. Data Nilai Total Suspended Solid (TSS) Setelah Proses..... Elektrokoagulasi.....	52
Tabel 16. Kombinasi Faktor Kuat Arus dan Waktu Operasi Terhadap Kadar ... <i>Total Suspended Solid</i> (TSS)	54
Tabel 17. Analisa Kebersamaan Total Suspended Solid (TSS)	55
Tabel 18. Data Efisiensi Penurunan Kadar <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) Setelah Proses Elektrokoagulasi.....	56
Tabel 19. Perhitungan Kadar Minyak dan Lemak Setelah Proses	
Elektrokoagulasi.....	57
Tabel 20. Data Nilai Minyak dan Lemak Setelah Proses Elektrokoagulasi	59
Tabel 21. Kombinasi Faktor Kuat Arus dan Waktu Operasi Terhadap Kadar ...	

Minyak dan Lemak.....	61
Tabel 22. Analisa Keberagaman Minyak dan Lemak.....	62
Tabel 23. Data Efisiensi Penurunan Kadar Minyak dan Lemak Setelah Proses .	
Elektrokoagulasi.....	63
Tabel 24. Titrasi standarisasi FAS 0,05 M terhadap $K_2Cr_2O_7$	64
Tabel 25. Titrasi standarisasi FAS 0,05 M terhadap $K_2Cr_2O_7$	65
Tabel 26. Hasil Titrasi Dengan Menggunakan Zn	65

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian	32
Lampiran 2. Proses dan Seperangkat Alat Elektrokoagulasi	36
Lampiran 3. Sampel Sebelum dan Sesudah Elektrokoagulasi	37
Lampiran 4. Pengukuran pH	40
Lampiran 5. Pengukuran Total Dissolved Solid (TDS)	45
Lampiran 6. Pengukuran Total Suspended Solid (TSS)	50
Lampiran 7. Perhitungan dan Analisis Kadar Minyak dan Lemak	57
Lampiran 8. Pengukuran Minyak dan Lemak	59
Lampiran 9. Perhitungan COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)	64
Lampiran 10. Perhitungan Aluminium Oksida	65
Lampiran 11. Karakterisasi Arang Aktif dengan BET	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan produsen dan pengeksportir minyak kelapa sawit mentah terbesar didunia sebesar 49% sebagai produsen minyak kelapa sawit didunia. Pada tahun 2012, Indonesia memproduksi 23,5 juta ton minyak kelapa sawit sedangkan pada tahun 2013 produksi minyak kelapa sawit meningkat menjadi 26,70 juta ton. Industri kelapa sawit ini cukup memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi nasional, namun seiring dengan produksi dalam skala besar oleh industri tersebut, secara bersamaan produksi limbah juga bertambah dalam jumlah yang besar. Umumnya limbah yang terbentuk berupa limbah padat dan limbah cair. Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) berupa *palm oil mill effluent* (POME) dianggap sebagai produk limbah utama yang dapat menyebabkan bahaya rusaknya lingkungan (Saputra, 2016).

Limbah pabrik kelapa sawit (POME) merupakan sumber utama pencemaran air daratan. Jika dibuang ke sungai atau danau setempat tanpa pengolahan. POME biasanya diproses dengan pencernaan anaerobik untuk menghasilkan metana sebagai produk bernilai tambah [1,2]. Banyak metode pengolahan POME telah dilaporkan dalam literatur, termasuk: B. Pengolahan kolam dan digesti aerobik POME mengurangi kandungan karbon anorganik dan nitrogen, menghasilkan perubahan pH dari asam menjadi basa (Agustin et al., 2008).

Elektroda aluminium dan besi digunakan untuk elektrokoagulasi karena memiliki sifat koagulasi yang sangat baik, tidak beracun, efektif, murah dan tersedia. Sebelum reaksi, elektroda besi dicuci dengan air suling untuk menghilangkan kotoran seperti minyak dan kontaminan. Prosesnya adalah elektrolisis dengan oksidasi dan reduksi ketika arus listrik dialirkan melalui elektrolit (Kuokkanen et al., 2013). Menurut penelitian Sari Ulfariani (2018), alat elektrokoagulasi yang digunakan adalah alat elektrokoagulasi berbentuk bak dengan panjang 37,5 cm, lebar 25 cm, dan tinggi 22,5 cm serta dapat menampung air limbah hingga 15 liter. Elektroda besi dengan ukuran 15 cm x 15 cm dan sampai 6 pasang dengan ketebalan 3 mm digunakan. Dengan waktu kontak 0, 1, 2, 3, 4, dan 6 jam, digunakan 4 variasi tegangan: 1, 2, 3, 4, dan 6 V. Nilai efisiensi

reduksi tertinggi untuk TSS, COD, oli, dan lemak, masing-masing diperoleh setelah penambahan kelompok bakteri yang diikuti dengan 43,88%, 52,44%, dan 74,62%.

Proses elektrokoagulasi mempengaruhi kualitas air limbah dengan mengubah pH dan jumlah kekeruhan, padatan tersuspensi (SS), dan logam berat. Waktu kontak juga penting, dan semakin lama limbah diproses, semakin baik kualitas air limbah tersebut. Besarnya arus yang mengalir dalam reaktor juga mempengaruhi kualitas limbah. Semakin besar arus, semakin cepat proses flokulasi terjadi, dan semakin baik kualitas air limbah (Nasrullah et al, 2019).

Pada penelitian ini, perlakuan dilakukan dengan filtrasi. Filtrasi adalah sistem pemurnian air rumah. Filtrasi bertujuan untuk menghilangkan partikel tersuspensi dan koloid dengan cara menyaringnya melalui media filter (Artiyani, 2016). Salah satu filter yang paling umum digunakan adalah filter karbon aktif. Karbon aktif adalah karbon yang mampu menyerap anion, kation dan molekul dalam bentuk senyawa organik dan anorganik, baik dalam bentuk larutan maupun gas (Lempang, 2014).

Pengolahan limbah POME dengan elektrokoagulasi dan filtrasi arang aktif diperkirakan akan memakan waktu lebih singkat dibandingkan menggunakan kolam retensi. Sehingga perlu untuk mempelajari kinetika reaksinya. Kinetik adalah studi yang melihat seberapa cepat reaksi kimia terjadi. Ini membantu kami mengetahui berapa banyak reaktan yang ada pada waktu tertentu, dan bagaimana perubahannya seiring waktu. Informasi ini dapat membantu kita memilih laju reaksi yang sesuai, dan memastikan reaksi terjadi dengan cepat dan efisien (Nath et al., 2015).

Pengukuran varian dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya menggunakan Analisis Varian (ANOVA). Dengan adanya ANOVA dapat menentukan variabel independent dalam penelitian dan mengetahui interaksi antar variabel dan pengaruhnya terhadap perlakuan. Kelebihan menggunakan statistic varian ANOVA adalah dapat menganalisis signifikansi perbedaan antar kelompok yang satu dengan yang lain (Meimaharani dan Listyorini, 2013).

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini mengetahui pengaruh intensitas arus dan waktu kontak pada proses elektrokoagulasi dan proses filtrasi karbon aktif dan menentukan laju kinetika degradasi dalam mengurangi konsentrasi TSS (*Total Suspended Solid*), minyak dan lemak dalam elektrokoagulasi.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh arus dan waktu kontak pada elektrokoagulasi dan proses filtrasi karbon aktif terhadap penurunan pH, TDS, TSS, minyak dan lemak, COD dan aluminium oksida
2. Menentukan waktu dan kondisi optimal untuk proses elektrokoagulasi dan filtrasi karbon aktif pada pH, TDS, TSS, minyak dan lemak, COD dan reduksi aluminium oksida
3. Menentukan kinetika optimal untuk menurunkan kadar minyak lemak pada proses elektrokoagulasi dan filtrasi karbon aktif.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini manfaat nya adalah perubahan intensitas arus dan waktu kontak selama elektrokoagulasi dan filtrasi karbon aktif untuk degradasi pH, TDS (*Total Dissolved Solid*), TSS (*Total Suspended Solid*), minyak dan lemak dan Aluminium Oksida (Al_2O_3) untuk menentukan dampaknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aboulkas, A. And Harfi, K. E. 2008. Study of Kinetic and Mechanisms of Thermal Decomposition. *Oil Shale*. 25(4): 426-443.
- Agustin., M.B., Sengpracha., W.P. dan Phutdhawong. 2008. Electrocoagulation of Palm Oil Mill Effluent. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 5(3): 177-180.
- Amelia, L.R., Priatmoko, S., dan Prasetya, A.T. 2019. Pengaruh Jenis Elektrolit Support pada Penurunan Logam Cr dalam Limbah dengan Menggunakan Metode Elektrokoagulasi. *Indonesia Journal of Chemical Science*. 8(2) : 70- 74.
- Apriani, D.W. 2021. Pengaruh Kuat Arus dan Waktu Elektrokoagulasi Terhadap Penurunan pH, TSS, TDS, Minyak dan COD dalam POME. *Skripsi: Universitas Sriwijaya*.
- Atima, W. 2015. BOD dan COD Sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah. *Jurnal Biology Science dan Education*. 4(1) : 83-98.
- Dongmo, P. M. J., Tatsadjieu, L.N., Sonwa, E.T., Kuate, J., Zollo, P. H. A., Menut, C. 2009. Essential Oil of Citrus Aurantifolia From Cameroon and Their Antifungal Activity Against *Phaeoramularia Angolensis*. *African*
- Effendi., D., Hani., B., Selly., R. dan Rozi., S. 2020. Penentuan Karakteristik Air pada Stasiun Pengumpul (SP) Lanagan Minyak Y Sesuai Peraturan Meteri Lingkungan Hidup (Per-men LH) No. 19 Tahun 2010. *Jurnal Lemigas*. 54(2) : 112-118.
- Fauzi, N., Udyani, K., Zuchrillah, D.R. dan Hasanah, F. 2019. Penggunaan Metode Elektrokoagulasi Menggunakan Elektroda Aluminium dan Besi pada Pengolahan Air Limbah Batik. *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri*. 7(3) : 213-214.
- Fauzia., E.A. dan Purnama., H. 2021. The Effect Of Particle Size On The Characterization Of Activated Carbon From Tropical Black Bamboo (*Gigantochloa atrovioleacea*). *International Journal Of TECHNO*. 22(2) : 99-106.
- Hanum, F., Tambun, R., Ritonga, M.Y. dan Kasim., W.W. 2015. Aplikasi Elektrokoagulasi dalam Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit.

Jurnal Teknik Kimia. 4(4): 14.

- Hartuno, T., Udiantoro., dan Agustina, L. 2014. Desain *Water Treatment* Menggunakan Karbon Aktif dari Cangkang Kelapa Sawit pada Proses Pengolahan Air Bersih di Sungai Martapura. *Jurnal Ziraa'ah*. 39(3) : 136-143.
- Kuokkanen, V., Kuokkanen., T., Ramo., J., Lassi., U. 2013. Recent Applications of Electrocoagulation in Treatment of Water and Wastewater- A Review. *Green and Sustainable Chemistry*, 3(2): 89-121.
- Kusniawati., E., dan Budiman., H. 2020. Analisa Sifat Air Injeksi Berdasarkan Parameter pH, TSS, TDS, DO dan Kesadahan. *Jurnal Teknik Patra Akademika*. 11(2) : 9-11.
- Kustiyaningsih, E., dan Irawanto, R. 2020. Pengukuran *Total Dissolved Solid* (TDS) dalam Fitoremediasi Deterjen dengan Tumbuhan *Sagittaria lancifolia*. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 7(1): 143-148.
- Lempang., M. 2014. Pembuatan dan Kegunaan Arang Aktif. *Info Teknis EBONI*. 11(2): 65-80.
- Meimaharani., R. dan Listyorini., T. 2013. Analisis Varian (ANOVA) untuk Mengetahui Statistik Tingkat Kemajuan Prestasi Karate di Kabupaten Kudus. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer*. 2(1): 9-11.
- Nasrullah, M., Zularisman, A. W., Krishnan, S., Sakinah, M., Singh, L., Fen, Y.W. 2019. High Performance Electrocoagulation Process In Treating Palm Oil Mill Effluent Using High Current Intensity Application. *Chinese Journal of Chrmical Engeneering*. 27(1): 208-217.
- Nath, B., Lakshmi, S., Tiwari, S. K. Setty, D. S, Khalyanakhrisnan, G. and Saibaba, N. 2015. Study On Thorium Removal From Effluent by Electrocoagulation. *International Thorium Energy*. 1(1): 12-15.
- Purba,R.H., Mubarak., dan Gaib,M. 2018. Sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) Di Kawasan Muara Sungai Kampar Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. *JurnalPerikanan dan Kelautan*. 23 (1) : 21-30.
- Rachmawati, B., Surya, Y.P. dan Mirwan, M. 2014. Proses Elektrokoagulasi Pengolahan Limbah Laundry. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 6(1) : 16-17.

- Sanjaya, A. S. dan Agustine, R. P. 2015. Studi Kinetika Adsorpsi Pb Menggunakan Arang Aktif. *Jurnal Konversi*. 4(1): 17-24.
- Saputra, E., dan Hanum, F. 2016. Pengaruh Jarak Antara Elektroda Pada Reaktor Elektrokoagulasi Terhadap Pengolahan Effluent Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Kimia*. 5(4): 33- 40.
- SNI 06.6989.3-2014. Cara Uji Total Padatan Tersuspensi Secara Gravimetri.
- SNI 06-6989.27.2015. Cara Uji Total Padatan Terlarut Secara Gravimetri.
- SNI 6989.10:2011. Cara Uji Minyak Nabati dan Minyak Mineral Secara
- SNI 6989.73-2009. Cara Uji Kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD) Dengan
- Susilawati., dan Supijatno. 2015. Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Perkebunan Kelapa Sawit, Riau. *Jurnal Buletin Agrohorti*.3(2): 203-212.
- Ulfarani, S. 2018. Perbandingan Pengolahan POME dengan Metode Elektrokoagulasi dan Bakteri Indigen (*Bacillus Toyonensis* dan *Stenotrophomonas Rhizophila*) secara anaerob. *Skripsi*: Universitas Sriwijaya.
- Wiyanto, E., Harsono, B., Makmur, A., Pangputra, R., Julita., dan Kurniawan, M.S. 2014. Penerapan Elektrokoagulasi dalam Proses Penjernihan Limbah Cair. *Jurnal JETri*. 12(1) : 19-36.
- Yusbarina,. 2015. Optimasi pH dan Penambahan Elektrokoagulasi Elektrolit Garam dalam Pengolahan Limbah Surfaktan Secara Elektrokoagulasi. *Jurnal Photon*. 5(2) : 37-39.
- Zamora, R., Harmadi, dan Wildian, 2015. Perancangan Alat Ukur TDS (Total Dissolved Solid) Air dengan Sensor Konduktivitas Secara Real Time. *Jurnal Sainstek*. 7(1) : 11-15.