

SKRIPSI

**PENGARUH KUAT ARUS DAN WAKTU
ELEKTROKOAGULASI TERHADAP PENURUNAN pH,
KADAR, TDS, TSS, MINYAK DAN COD DALAM POME (*Palm
Oil Mill Effluent*)**

***THE EFFECT OF CURRENT DENSITY AND
ELECTROCOAGULATION TIME ON DECREASE pH, TSS, TDS,
OIL, AND COD IN POME(Palm Oil Mill Effluent)***



Bessek Delima

05031181722005

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SUMMARY

BESSEK DELIMA. The Effect Amount of Current and Electrocoagulation Time On Decrease pH, TSS, TDS, Oil and COD Levels In POME (Supervised by **PARWIYANTI and BAMBANG YUDONO**).

The objective of this research was to determine the effect of using aluminum electrodes on the electrocoagulation process with a variens amount of current density and operating time on decreasing pH, TSS, TDS, oil and COD in POME. This study used a Completely Randomized Factorial Design with two treatment factors and was repeated 3 times. The first factor is current density (10, 40, 70 and 100 Ampere) and the second factor is operating time (1, 2, 3, 4 and 5 hours). Parameters observed were pH, levels of TSS, TDS and oil.

The results showed that current density, operating time and the interaction between the only two had a significant effect on pH, while for TSS levels, TDS had no significant effect on the interaction between the two and oil parameters only had a significant effect on operating time. The best treatment was selected based on a value that was close to the quality standard of palm oil effluent in accordance with the Regulation of the Ministry of the Environment of the Republic of Indonesia number 5 of 2014 concerning the quality standard of waste water. The treatment with a current of 100 Ampere for 5 hours was selected as the best treatment with the efficiency of reducing pH, TDS, TSS, and COD levels from the current strength of 5.1%, 12.5%, 73.3%, 82.3, respectively. % and the decrease in pH, TDS, TSS, Oil and COD from operating time was 5.14%, 10.85%, 72.3%, 73.5% and 82.3%.

Keyword : Alumunium, Current Density, Electrocoagulation, Operating Time, POME.

RINGKASAN

BESSEK DELIMA. Pengaruh Kuat Arus dan Waktu Elektrokoagulasi Terhadap Penurunan pH, TSS, TDS, Minyak dan COD Dalam POME (Dibimbing oleh **PARWIYANTI dan BAMBANG YUDONO**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan elektroda alumunium pada proses elektrokoagulasi dengan kuat arus dan waktu operasi yang berbeda terhadap penurunan pH, kadar TSS, TDS, minyak dan COD dalam POME. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama yaitu kuat arus (10 Ampere, 40 Ampere, 70 Ampere dan 100 Ampere) dan faktor kedua yaitu waktu operasi (1 jam, 2 jam, 3 jam, 4 jam dan 5 jam). Parameter yang diamati yaitu pH, kadar TSS, TDS dan minyak.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat arus, waktu operasi dan interaksi keduanya hanya berpengaruh nyata terhadap pH, sedangkan untuk kadar TSS, TDS tidak berpengaruh nyata pada interaksi keduanya dan parameter minyak hanya berpengaruh nyata pada waktu operasi. Perlakuan terbaik dipilih berdasarkan nilai yang mendekati baku mutu limbah cair kelapa sawit sesuai Peraturan Kementrian Lingkungan Hidup Republik Indonesia nomor 5 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah. Perlakuan dengan kuat arus 100 Ampere selama 5 jam terpilih sebagai perlakuan terbaik dengan efisiensi penurunan pH, kadar TDS, TSS, dan COD dari kuat arus berturut-turut sebesar 5,1%, 12,5%, 73,3%, 82,3% dan penurunan pH, TDS, TSS, Minyak dan COD dari waktu operasi berturut-turut sebesar 5,14%, 10,85%, 72,3%, 73,5% dan 82,3%.

Kata kunci: Alumunium, Elektrokoagulasi, Kuat Arus, POME, Waktu Operasi.

SKRIPSI

PENGARUH ELEKTRODA ALUMINIUM PADA PROSES ELEKTROKOAGULASI TERHADAP PENURUNAN KADAR COD, TDS, TSS, PH DAN MINYAK DALAM POME (*Palm Oil Mill Effluent*)

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Besek Delima

05031181772005

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH KUAT ARUS DAN WAKTU ELEKTROKOAGULASI TERHADAP PENURUNAN PH, KADAR TSS, TDS, MINYAK DAN COD DALAM POME (*Palm Oil Mill Effluent*)

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

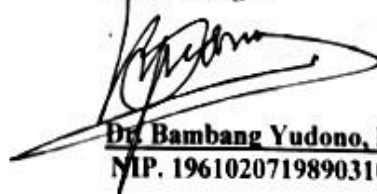
Bessek Delima
05031181722005

Pembimbing I



Dr. Ir. Parwivanti, M.P.
NIP. 196007251986032001

Indralaya, Juni 2022
Pembimbing II



Dr. Bambang Yudono, M. Sc.
NIP. 196102071989031004

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



M. A. Muslim, M.Agr
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Pengaruh Kuat Arus dan Waktu Elektrokoagulasi Terhadap Penurunan pH, Kadar TSS, TDS, Minyak dan COD dalam POME" oleh Bessek Delima yang telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 14 Januari 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan komisi penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Parwiyanti, M.P.
NIP.196007251986032001

Ketua panitia ujian



2. Dr. Bambang Yudono, M. Sc.
NIP.196102071989031004.

Sekretaris panitia ujian



3. Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc., (Hons), Ph.D.
NIP.196606301992032002

Penguji



Indralaya, Juni 2022

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

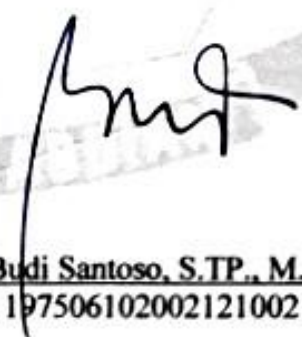
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian

30 JUN 2022



Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si
NIP.197506102002121002

Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si
NIP.197506102002121002



PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bessek Delima

NIM : 05031181722005

Judul : Pengaruh Elektroda Alluminium dan Stainless steel pada Proses Elektrokoagulasi terhadap Penurunan Kadar COD, TSS, TDS dan Minyak dalam POME (Palm Oil Mill Effluent)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam proposal penelitian ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juni 2022



(Bessek Delima)

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Bessek Delima lahir di Palembang pada tanggal 12 Februari 2000. Penulis merupakan anak kedua dari pasangan Bapak Salim (Alm) dan Ibu Indo Akek, serta memiliki satu saudara kakak laki-laki yang bernama Basok Febri Saputra.

Riwayat Pendidikan yang telah ditempuh penulis yaitu Pendidikan Sekolah Dasar di Sekolah Dasar Negeri 164 Palembang selama 6 tahun dan telah dinyatakan lulus pada tahun 2011. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 05 Palembang selama 3 tahun dan telah dinyatakan lulus pada tahun 2014. Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 12 Palembang selama 3 tahun dan telah dinyatakan lulus pada tahun 2017. Pada bulan Agustus 2017, penulis tercatat sebagai mahasiswa pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Penulis telah melaksanakan Praktek Lapangan (PL) di PTPN 7 Unit Betung Kelapa Sawit pada bulan September sampai Oktober tahun 2020 dengan judul “Tinjauan Proses Pengolahan Palm Kernel Oil (PKO) dan Penanganan Limbah di PTPN VII Unit Betung, Sumatera Selatan”. Penulis juga telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Indralaya Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan pada bulan Desember 2020 sampai Januari tahun 2021.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang melindungi dan memberikan berkat serta rahmat-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul “Pengaruh Elektroda Alluminium dan Stainless steel pada Proses Elektrokoagulasi terhadap Penurunan Kadar COD, TSS, TDS dan Minyak dalam POME (Palm Oil Mill Effluent)” dengan baik sebagai syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian. Selama melaksanakan penelitian hingga selesainya skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, dukungan dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini, penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Ir. Parwiyanti, M.P. selaku pembimbing akademik, pembimbing praktik lapangan dan pembimbing pertama skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan, semangat, dan doa kepada penulis.
5. Bapak Dr. Bambang Yudono, M.Sc. selaku pembimbing kedua skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan, semangat, dan doa kepada penulis.
6. Ibu Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc., (Hons), Ph.D. selaku pembahas makalah dan penguji skripsi yang telah memberikan masukan, arahan, doa serta bimbingan kepada penulis.
7. Orang tua (Indo Akek) juga keluarga besar yang telah memberikan doa, kepercayaan, nasihat, motivasi dan semangat.
8. PT. Golden Oilindo Nusantara yang telah memberikan tempat, waktu dan tenaga dalam membimbing selama melaksanakan penelitian.
9. Bapak Firmansyah (staf PT. Golden Oilindo Nusantara) yang bertanggung jawab dalam membimbing kami dan membantu menyelesaikan permasalahan yang terjadi selama penelitian di pabrik.

10. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik, membagi ilmu dan motivasi.
11. Staf Administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Jhon dan Mbak Desi) dan Staf Laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian (Mbak Mbak Lisma, dan Mbak Tika) atas semua bantuan dan kemudahan yang diberikan.
12. Keluarga besar THP 2017 Indralaya yang selalu memberikan doa dan dukungan.
13. Rekan seperjuangan yang selalu memberikan semangat Sungkan Jomlo, Info Penting, Dewi Ananda, Sepupu Squad, rekan The One Five Six dan teman penelitian dari FMIPA.
14. Serta terimakasih untuk semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.
Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Indralaya, Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB 1	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Hipotesis	2
BAB 2	3
2.1. POME (<i>Palm Oil Mill Effluent</i>)	3
2.2. Elektrokoagulasi.....	4
2.3. Proses Elektrokoagulasi	5
2.4. Aluminium	6
2.5. Stainless Steel	7
BAB 3	9
3.1. Tempat dan Waktu	9
3.2. Alat dan Bahan.....	9
3.3. Metode Penelitian.....	9
3.4. Pelaksanaan Penelitian	10
3.4.1. Analisa Statistik Parametrik.....	11
3.5. Cara Kerja	13
3.5.1. Pengoperasian Elektrokoagulasi.....	13
3.5.2. Karakteristik POME	13
3.5.3. Perhitungan Efisiensi Penurunan	13
3.6. Parameter Pengujian.....	13
3.7. Analisa Saampel.....	14
3.7.1. Uji Kadar COD	14
3.7.2. Uji Kadar TSS	14
3.7.2. Uji pH.....	15

3.7.3. Uji Kadar Minyak	16
3.7.4. Uji Kadar TDS	17
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1. Karakteristik <i>Palm Oil Effluent</i> (POME)	18
4.2. Karakteristik POME Setelah Elektrokoagulasi	18
4.2.1. pH Setelah Elektrokoagulasi	23
4.2.2. Kadar TDS Setelah Elektrokoagulasi	24
4.2.3. Kadar TSS Setelah Elektrokoagulasi	27
4.2.4. Kadar Minyak Setelah Elektrokoagulasi	29
4.2.4. Kadar COD Setelah Elektrokoagulasi	30
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1. Kesimpulan	31
5.2. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Mutu Air Limbah untuk Industri Minyak Kelapa Sawit.....	4
Tabel 2.2. Sifat dan Kemurnian Elektroda Alluminium	7
Tabel 3.1. Daftar analisis keragaman rancangan acak lengkap	
faktorial	11
Tabel 4.1. Karakteristik POME kolam 11 PT. Golden Oilindo	
Nusantara	17
Tabel 4.2. Uji BNJ 5% variasi kuat arus terhadap pH	19
Tabel 4.3. Uji BNJ 5% variasi waktu operasi terhadap pH	19
Tabel 4.4. Uji BNJ 5% interaksi kuat arus dan waktu operasi.....	
terhadap pH	20
Tabel 4.5. Uji BNJ 5% variasi kuat arus terhadap kadar TDS	22
Tabel 4.6. Uji BNJ 5% % variasi waktu operasi terhadap kadar TDS	22
Tabel 4.8. Uji BNJ 5% variasi kuat arus terhadap kadar TSS	25
Tabel 4.9. Uji BNJ 5% variasi waktu operasi terhadap kadar TSS	25
Tabel 4.11. Uji BNJ 5% variasi kuat arus terhadap kadar minyak	27
Tabel 4.12. Uji BNJ 5% variasi waktu operasi terhadap kadar	
Minyak	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Mutu Air Limbah untuk Industri Minyak Kelapa Sawit.....	5
Gambar 2.2. Sifat dan Kemurnian Elektroda Alluminium.....	7
Gambar 4.1. Grafik rerata pH sampel POME	19
Gambar 4.2. Grafik rerata kadar TSS sampel POME	21
Gambar 4.3. Grafik rerata kadar TDS sampel POME	24
Gambar 4.4. Grafik rerata kadar minyak sampel POME	27
Gambar 4.5. Grafik kadar COD sampel POME	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Bak dan proses elektrokoagulasi	37
Lampiran 2. Sampel elektrokoagulasi.....	38
Lampiran 3. Uji TSS, minyak dan COD	39
Lampiran 4. Perhitungan kadar TSS	41
Lampiran 5. Perhitungan kadar Minyak.....	43
Lampiran 6. Analisa nilai pH	45
Lampiran 7. Analisa nilai TSS	49
Lampiran 8. Analisa nilai TDS	53
Lampiran 9. Analisa nilai Minyak	57

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia menjadi salah satu negara yang menduduki posisi tiga teratas dalam produksi dan eksportir kelapa sawit setelah Malaysia dan Thailand. Hal ini disebabkan karena besarnya produksi minyak kelapa sawit akibat permintaan eksportir meningkat secara terus menerus. Proses pengolahan kelapa sawit untuk menjadi CPO (*Crude Palm Oil*) harus melalui banyak tahapan diantaranya diawali dengan penerimaan buah, kemudian perebusan, perontokan buah, ekstraksi dan terakhir pemurnian. Banyaknya jumlah produksi dan tahapan yang dilalui maka menghasilkan limbah industry yang banyak (Saragih *et al.*, 2018).

Secara umum limbah dari pabrik kelapa sawit terbagi menjadi tiga jenis yaitu limbah padat, limbah gas dan limbah cair. Limbah padat terdiri atas tandan kosong, cangkang, serabut, dan bungkil. Kemudian, limbah gas berupa gas metana (CH_4), CO_2 dan H_2 (Sinaga dan Nasution, 2016). Selain padat dan gas, limbah cair atau yang disebut dengan POME (*Palm Oil Mill Effluent*) juga merupakan jenis limbah dari hasil produksi kelapa sawit. POME merupakan limbah yang paling banyak dihasilkan diantara jenis limbah lain yaitu sekitar 60% pada setiap 100% dari proses pengolahan. Limbah jenis ini perlu menjadi perhatian karena selain jumlahnya yang banyak, juga mengandung COD, BOD, TDS, dan TSS yang nilainya melebihi ambang batas (Trisnawati *et al.*, 2017). Nilai yang sangat ditinggi ditunjukkan pada BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) yang rata-rata berkisar antara 20.000 mg/l sampai 40.000 mg/l, sementara beban COD (*Chemical Oxygen Demand*) rata-rata antara 25.000 mg/l sampai dengan 50.000 mg/l. Kandungan TSS (*Total Suspended Solid*) berkisar antara 2.000 mg/l sampai 5.000 mg/l (Rahardjo, 2018).

Tingginya nilai COD, BOD, TSS dan TDS dapat menimbulkan gangguan lingkungan seperti pencemaran tanah, air, dan udara yang dapat menciptakan bau yang tidak sedap dan juga beracun karena kandungan logam berat apabila konsentrasinya tinggi. Industri telah menemukan cara umum yang biasa digunakan dalam menanggulangi pencemaran lingkungan hasil dari limbah cair

kelapa sawit dan cara tersebut dikenal dengan bioremediasi yang menggunakan kolam aerobik dan anaerobik. Akan tetapi cara ini membutuhkan waktu yang panjang, menggunakan biaya yang cukup mahal, dan lahan yang terbilang luas (Irwan *et al.*, 2012).

Selain bioremediasi, juga ada proses pengolahan dengan elektrokoagulasi yang cukup baik untuk digunakan dalam menanggulangi pencemaran lingkungan oleh POME. Metode ini merupakan metode yang menggunakan jangka waktu lebih singkat dibanding kolam terbuka seperti bioremediasi. Elektrokoagulasi ialah metode yang menggunakan tegangan listrik dengan anoda dan katoda sehingga terjadi koagulasi dan pengendapan (Wijayanto *et al.*, 2014). Yuliani *et al.* (2017) sebelumnya menggunakan besi, stainless dan tembaga sebagai elektroda akan tetapi hasil yang didapatkan 14,45% untuk BOD dan 6,5% untuk TSS sehingga dapat dilihat hasilnya tidak mengalami penurunan yang signifikan. Maka dari itu aluminium menjadi pilihan anoda dan katoda yang akan digunakan dalam penelitian ini sehingga dapat dilihat tingkat efektifitas dari penggunaan kedua elektroda tersebut.

Melalui latar belakang tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk meneliti dan menganalisa elektroda yang berbeda dengan waktu yang berbeda pula dengan elektrokoagulasi pada proses pengolahan limbah cair kelapa sawit sehingga dapat mengurangi atau menurunkan nilai COD, BOD, TSS, dan TDS yang terkandung di dalam limbah cair kelapa sawit.

1.2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan kuat arus dan waktu kontak elektrokoagulasi terhadap penurunan pH, kadar TSS, TDS, Minyak dan COD dalam POME.

1.3. Hipotesis

Penggunaan aluminium dan stainless steel dan waktu yang berbeda berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar COD, TSS, TDS dan Minyak dalam POME.

DAFTAR PUSTAKA

- Diana, N., Darwin., Bulan, R., 2020. Proses Anaerobic Co-Digesi Manur Sapi Dengan POME (Palm Oil Mill Effluent) Menggunakan Reaktor Semi Kontinu. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 5(1) : 501-510.
- Ditjen PPHP., 2006. Pedoman Pengelolaan Limbah Cair Industri Kelapa Sawit. Subdit Pengelolaan Lingkungan Direktorat Pengelolaan Hasil Pertanian. Departemen Pertanian.
- Gameissa, M. W., Suprihatin., dan Nasiti, S. I., 2012. Pengolahan Tersier Limbah Cair Industri Pangan dengan Teknik Elektrokoagulasi menggunakan Elektroda Stainless Steel, *Agro Industri Indonesia*, 1(1) : 31-37.
- Hanum, F., Tambun, R., Ritonga, Y. M., dan Kasim, W. W., 2015. Aplikasi Elektrokoagulasi dalam Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Kimia*, 4(4) : 13-17.
- Ilyas., Trisakti, B., Vincent, M., dan Tandean, Y. 2016. Pengolahan Lanjut Limbah Cair Kelapa Sawit Secara Aerobik Menggunakan Effective Microorganism guna Mengurangi Nilai TSS. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 1(2): 27-30.
- Irwan., Trisakti, B., Vincent, M., dan Tandean, Y., 2012. Pengolahan Lanjut Limbah Cair Kelapa Sawit Secara Aerobik menggunakan Effective Microorganism Guna Mengurangi Nilai TSS. *Jurnal Teknik Kimia USUM*, 1(2) : 27-30.
- Melisa dan Mulono. A.. 2020. Pengolahan Limbah Cair Kelapa Sawit (Studi kasus pada PT. Tri Bakti Sarimas PKS 2 Ibul, Riau). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 9(2), 86–93.
- Mulyadi dan Sohowy, A. 2020. Efisiensi Dan Efektifitas Serta Kinetika Elektrokoagulasi Pengolahan Limbah Sagu Aren. *Jurnal Ekologia*. 18(1), 10-16.
- Nasution, Y. D., 2004. Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit yang Berasal dari Kolam Akhir (Final Pond) dengan Proses Elektrokoagulasi melalui Elektrolisis. *Jurnal Sains Kimia*, 8(2) : 38-40.
- Niam, I., dan Destinefa, P. 2017. Pengolahan Limbah Cair Tahu Menjadi Air Bersih Dengan Metode Elektrokoagulasi Secara Kontinyu. *Chempublish Journal*, 5(1), 57-67.
- Novianti, D. L., dan Agung T. 2006. Penurunan TSS dan Warna Limbah Industri Batik Secara Elektro Koagulasi. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 6(1).

- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah. PKS. Jakarta.
- Prayitno., Sri, R., dan Anang, T. 2016. Pengolahan Air Limbah Laboratorium menggunakan Proses Elektrokoagulasi. *Jurnal Urania*, 1(1) : 274-279.
- Prayitno., Vemi, R., dan Indah, M. 2018. Pengaruh Ph terhadap Penurunan Konsentrasi Thorium dalam Limbah menggunakan proses Elektrokoagulasi dengan Elektroda Alluminium dan Tembaga. *Jurnal Urania*, 24(3) : 187-198.
- Rahardjo, N., P., 2018. Pengolahan limbah cair pabrik kelapa sawit dengan bioreaktor anaerobik biakan melekat dalam skala laboratorium pengamatan pengurangan BOD, COD dan TSS dengan variabel waktu tinggal. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 49-57. ISSN 1441-318X.
- Saragih, Debora. V., Melaca, Mea. K., Darmawan, R., dan Hendriane., 2018. Pra Desain Pabrik *Crude Palm Oil* (CPO) dari Buah Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik ITS*, 7(1) : 181-183.
- Setianingrum, N. P., Prasetya, A., dan Sarto, S. 2016. Pengaruh Tegangan dan Jarak Antar Elektroda Terhadap Pewarna Remazol Red RB dengan Metode Elektrokoagulasi. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*. 1(2), 3-5.
- Sinaga, N., dan Nasution, B. S. A., 2016. Simulasi Pengaruh Komposisi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (Pome) Terhadap Kandungan Air Biogas Dan Daya Listrik Yang dihasilkan Sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Biogas. *Jurnal Teknik Energi*, 11(3) : 66-72.
- SNI 06-6989.27.2015. Cara Uji Total Padatan Terlarut Secara Gravimetri.
- SNI 06-6989.3-2014. Cara Uji Total Padatan Tersuspensi Secara Gravimetri.
- SNI 6989.10:2011. Cara Uji Minyak Nabati dan Minyak Mineral Secara Gravimetri.
- SNI 6989.73-2009. Cara Uji Kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD) Dengan Refluks Tertutup Secara Titrimetri.
- Susanto., Iryani, A., dan Sarahwati., 2018. Efisiensi Dan Efektifitas Serta Kinetika Elektrokoagulasi Pengolahan Limbah Sagu Aren. *Ekologia*, 18(1) : 10-16.
- Sutanto., Nanang, R., dan Hidjan., 2017. Penggunaan Zeolit Terpadu Proses Elektrokoagulasi untuk Menurunkan Kandungan Minyak dan Lemak dalam Air Limbah. *Ekologia*, 6(1) : 144-148.
- Surdia, t., dan Shinroku, S., 2005. Pengetahuan Bahan Teknik. PT Pradnya Paramitha. Jakarta.
- Susanto., Iryani, A., dan Sarahwati., 2018. Efisiensi Dan Efektifitas Serta Kinetika Elektrokoagulasi Pengolahan Limbah Sagu Aren. *Ekologia*, 18(1) : 10-16.

- Saragih, Debora. V., Melaca, Mea. K., Darmawan, R., dan Hendrianie., 2018. Pra Desain Pabrik *Crude Palm Oil* (CPO) dari Buah Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik ITS*, 7(1) : 181-183.
- Trisnawati, A., Alimuddin., Penggabean, S. A., 2017. Penurunan Kadar Ion Logam Tembaga (Cu) Dan Cod Pada Limbah Cair Kelapa Sawit Menggunakan Metode Elektrokoagulasi. *Kimia FMIPA UNMUL*, 260-264.
- Wijayanto, E., Harsono, B., Makmur, A., dan Pangputra, R., 2014. Penerapan Elektrokoagulasi Dalam Proses Penjernihan Limbah Cair. *JETri*, 12(1) : 19-36.
- Yuliani, I., Alimuddin., dan Akkas, E., 2017. Penurunan BOD Dan TSS Pada Limbah Industri Saus Secara Elektrokoagulasi menggunakan Elektroda Fe, Cu Dan Stainles. *Jurnal Atomik*, 2(1) : 134-139.
- Yulianto, A., Hakim, L., Purwaningsih, Indah., dan Pravitasari, A. V., 2009. Pengolahan Limbah Cair Industri Batik pada Skala Laboratorium dengan Menggunakan Metode Elektrokoagulasi. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5(1) : 6-11.