

SKRIPSI

**KAJIAN KUALITAS AIR LIMBAH PADA KOLAM
LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT (IPAL) DI
PT WAIMUSI AGROINDAH, KABUPATEN OGAN
KOMERING ILIR, PROVINSI SUMATERA SELATAN**

***ASSESSMENT OF WASTEWATER QUALITY IN PALM
OIL MILL LIQUID WASTE POND (WWTP) AT
PT WAIMUSI AGROINDAH, OGAN KOMERING ILIR
REGENCY, SOUTH SUMATRA PROVINCE***



**Puji Purnama
05101382126073**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

SUMMARY

PUJI PURNAMA. *Assessment Of Wastewater Quality In Palm Oil Mill Liquid Waste Pond (Wwtp) At PT4 Waimusi Agroindah, Ogan Komering Ilir Regency, South Sumatra Province* (Supervised by **SATRIA JAYA PRIATNA**)

Palm oil mill effluent (POME) is a by-product of the palm oil processing process that can be used as an alternative fertilizer because it contains essential nutrients for plants. However, without proper treatment, this waste has the potential to pollute the environment. This study aims to identify the quality of wastewater in the palm oil mill effluent pond (WWTP) before it is applied to the land at PT Waimusi Agroindah. The research was conducted at the Wastewater Treatment Plant (WWTP) owned by PT Waimusi Agroindah which is located in Mesuji Raya District, Ogan Komering Ilir Regency, South Sumatra Province. The method used in this research is quantitative descriptive method by comparing wastewater quality parameters against quality standards. Samples were collected manually using the composite test sampling technique. The results of the analysis show that the wastewater of each palm oil mill effluent pond (POME) at PT Waimusi Agroindah has a different quality in the cooling pond (pond 1) shows that the overall content of the waste has not met the quality standards, in the mixing pond (pond 4) which is given a culture in the form of POME biology genesis bacteria shows that COD (16.849 mg L^{-1}) and fatty oil (36.2 mg L^{-1}) are still relatively high and have not met the quality standards, and the last pond or sediment pond (pond 8) still has two waste contents that have not met the quality standards in accordance with Permen LH No. 5 of 2014, namely COD ($11,475 \text{ mg L}^{-1}$) and Cd (0.89 mg L^{-1}).

Keywords: Effluent Quality, Palm Oil Mill Liquid Waste, Quality Standard

RINGKASAN

PUJI PURNAMA. Kajian Kualitas Air Limbah Pada Kolam Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (IPAL) Di PT Waimusi Agroindah, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Provinsi Sumatera Selatan (Di Bimbing Oleh **SATRIA JAYA PRIATNA**)

Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) merupakan hasil sampingan dari proses pengolahan kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk alternatif karena mengandung unsur hara esensial bagi tanaman. Namun, tanpa pengolahan yang tepat, limbah ini berpotensi mencemari lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kualitas air limbah pada kolam limbah cair pabrik kelapa sawit (IPAL) sebelum diaplikasikan ke lahan di PT Waimusi Agroindah. Penelitian dilakukan di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) milik PT Waimusi Agroindah yang berlokasi di Kecamatan Mesuji Raya, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Provinsi Sumatera Selatan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif dengan membandingkan parameter kualitas air limbah terhadap standar baku mutu. Sampel dikumpulkan secara manual menggunakan teknik pengambilan contoh uji komposit. Hasil analisis menunjukkan bahwa air limbah setiap kolam limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) di PT Waimusi Agroindah memiliki kualitas yang berbeda-beda pada *cooling pond* (kolam 1) menunjukkan bahwa secara keseluruhan kandungan pada limbah belum memenuhi baku mutu, pada *mixing pond* (kolam 4) yang diberikan kultur berupa *bakteri biology genesis POME* menunjukkan bahwa COD (16.849 mg L^{-1}) dan minyak lemak ($36,2 \text{ mg L}^{-1}$) masih tergolong tinggi dan belum memenuhi baku mutu, dan kolam terakhir atau *sedimen pond* (kolam 8) masih terdapat dua kandungan limbah yang belum memenuhi baku mutu sesuai dengan Permen LH No 5 Tahun 2014 yaitu COD (11.475 mg L^{-1}) dan Cd ($0,89 \text{ mg L}^{-1}$).

Kata kunci: Baku Mutu, Kualitas Limbah, Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit

SKRIPSI

KAJIAN KUALITAS AIR LIMBAH PADA KOLAM LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT (IPAL) DI PT WAIMUSI AGROINDAH, KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR, PROVINSI SUMATERA SELATAN

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Puji Purnama
05101382126073

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

KAJIAN KUALITAS AIR LIMBAH PADA KOLAM LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT (IPAL) DI PT WAIMUSI AGROINDAH, KABUPATEN OGAN KOMERING ILIR, PROVINSI SUMATERA SELATAN

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Puji Purnama
05101382126073

Indralaya, Mei 2025
Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Satria Jaya Priatna, M.S.
NIP. 196401151989031002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP. 19641229199001001

Skripsi dengan judul “Kajian Kualitas Air Limbah Pada Kolam Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (IPAL) Di PT Waimusi Agroindah, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Provinsi Sumatera Selatan” oleh Puji Purnama telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada Mei 2025 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Satria Jaya Priatna, M.S.
NIP. 196401151989031002

Ketua

(.....)

2. Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P.
NIP. 196204211990031002

Sekretaris

(.....)

3. Dr. Ir. Muh Bambang Prayitno, M.Agr.Sc
NIP. 196109201990011001

Penguji

(.....)



Indralaya, Mei 2025

Ketua Program Studi Ilmu Tanah

Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T.
NIP. 196808291993031002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Puji Purnama

NIM : 05101382126073

Judul : Kajian Kualitas Air Limbah Pada Kolam Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (IPAL) Di PT Waimusi Agroindah, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Provinsi Sumatera Selatan

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiarasi 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, Mei 2025



Puji Purnama

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Puji Purnama dengan nama panggilan Puji. Penulis lahir di Desa Ulak Paceh Jaya, Kecamatan Lawang Wetan, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan pada tanggal 12 September 2004 dan merupakan putri pertama (tiga bersaudara) dari pasangan Bapak Zarnubi dan Ibu Relly Pasmah (Almh). Penulis mempunyai dua adik perempuan yang bernama Della Puspita dan Egin Azzahrah. Penulis memulai pendidikan di bangku Taman Kanak-kanak, yaitu masuk pada tahun 2008 di TK Aba Ulak Paceh Jaya. Setelah lulus TK, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar Muhammadiyah 2 Ulak Paceh Jaya selama enam tahun yakni 2009 hingga 2015. Kemudian penulis melanjutkan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Islam Muhammadiyah 2 Ulak Paceh Jaya pada tahun 2015 dan lulus pada tahun 2018.

Penulis melanjutkan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Sekayu pada tahun 2018 dan lulus pada tahun 2021 yang berlokasi di Kota Sekayu. Kemudian, Penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi di Jurusan Tanah, Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya pada tahun 2021. Selama kuliah penulis tercatat aktif berorganisasi sebagai anggota di Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HIMILTA) dan pada tahun 2022 penulis di amanatkan menjadi anggota BPH HIMILTA yaitu menjadi anggota departemen Hubungan Masyarakat (HUMAS) periode 2022-2023.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kajian Kualitas Air Limbah Pada Beberapa Kolam Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Di PT Waimusi Agroindah, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Provinsi Sumatera Selatan” dengan sebaik-baiknya.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi tugas akhir perkuliahan serta menjadi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana pertanian pada Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Selain itu, skripsi ini juga merupakan bentuk penerapan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama masa perkuliahan strata 1 di Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari lika-liku dan tantangan yang dihadapi penulis, namun berkat bimbingan, masukan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Muslim, M.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T. selaku Ketua Jurusan Tanah.
3. Bapak Dr. Ir. Satria Jaya Priatna, M.S. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan arahan, masukan, nasihat, saran, dan ilmunya selama perkuliahan termasuk proses penyelesaian tugas akhir yang menjadi evaluasi dan perbaikan bagi penulis.
4. Bapak Dr. Ir. Muh Bambang Prayitno, M.Agr.Sc. selaku penguji skripsi yang telah memberikan kritik dan saran yang sangat membangun bagi penulis.
5. Kepada keluarga tercinta terkhusus ayah, almarhuma ibu, dan kedua adik perempuan penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan motivasi yang selalu menyertai setiap langkah dalam kehidupan penulis.

6. PT Waimusi Agroindah yang telah memberikan fasilitas lokasi penelitian, data informasi, serta sarana pendukung lainnya kepada penulis.
7. Bapak Adhi Yuliono, S.T. selaku Management Representative PT Waimusi Agroindah yang telah memberikan dukungan dan arahan selama penelitian kepada penulis.
8. Mas Sis, Mas Apri, Mas Roni, Pak Supri, Pak Rus, Pak Kandar, Mba Eli, Mba Agustin, Mba Anis, Mas Irvan, Mas Bintang, Mas Taufik, Teteh, Mbok serta seluruh jajaran Staf maupun karyawan PT Waimusi Agroindah yang telah banyak membantu penulis dalam melaksanakan penelitian ini.
9. Fitrah Bintang Bagus Trihantara yang selalu senantiasa menemani, mendukung dan membantu serta telah menjadi pendengar keluh kesah penulis selama proses penelitian dan penyelesaian skripsi.
10. Para sahabat penulis Ririn, Putri, dan Hayu yang telah kebersamai penulis selama proses penyelesaian skripsi yang tidak bisa disebutkan satu per satu.
11. Teman-teman seperbimbingan penulis Putri, Maudy, Dinda, Melika, Michael, Tio, dan Meigi yang selalu saling mendukung selama penelitian.
12. Teman-teman Ilmu Tanah angkatan 2021 yang telah memberikan pengalaman berharga kepada penulis selama masa perkuliahan.
13. Kepada diri saya sendiri, Puji Purnama. Terima kasih karena sudah kuat, dan bertahan serta berjuang hingga sejauh ini.

Demikian yang dapat penulis sampaikan. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, oleh karena itu diharapkan pembaca dapat memberikan kritik dan saran yang membangun. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Indralaya, Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Limbah Cair Pabrik kelapa Sawit (LCPKS)	4
2.2. <i>Potensial Hydrogen</i> (pH).....	5
2.3. <i>Biochemical Oxygen Demand</i> (BOD).....	6
2.4. <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	7
2.5. Minyak dan Lemak	8
2.6. Cadmium (Cd)	9
2.7. Seng (Zn)	9
2.8. Tembaga (Cu)	10
2.9. Timbal (Pb).....	11
2.10. <i>Land Application</i>	12
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	14
3.1. Tempat dan Waktu.....	14
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.3. Metode Penelitian	14
3.4. Cara Kerja	16
3.4.1. Persiapan	16
3.4.2. Pengumpulan Data	17
3.5. Peubah yang Diamati	17

	Halaman
3.6. Analisis Data.....	17
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Keadaan Umum Lokasi Penelitian	19
4.2. Curah Hujan	21
4.3. <i>Potensial Hydrogen</i> (pH).....	21
4.4. <i>Biochemical Oxygen Demand</i> (BOD).....	23
4.5. <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	25
4.6. Minyak dan Lemak	26
4.7. Cadmium (Cd)	28
4.8. Seng (Zn)	30
4.9. Tembaga (Cu)	31
4.10. Timbal (Pb).....	33
4.11. Sedimentasi (Endapan)	35
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1. Kesimpulan	38
5.2. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1. Skema IPAL PT Waimusi Agroindah	15
Gambar 3.2. Kondisi 8 Kolam Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit PT Waimusi Agroindah	16
Gambar 4.1. Kolam Pembuangan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit PT Waimusi Agroindah	20
Gambar 4.2. Grafik Nilai <i>Potensial Hydrogen</i> (pH) Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit PT Waimusi Agroindah	22
Gambar 4.3. Grafik Nilai <i>Biochemical Oxygen Demand</i> (BOD) Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit PT Waimusi Agroindah	23
Gambar 4.4. Grafik Nilai <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD) Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit PT Waimusi Agroindah	25
Gambar 4.5. Grafik Nilai Minyak dan Lemak Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit PT Waimusi Agroindah	27
Gambar 4.6. Grafik Nilai Hasil Pengendapan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit PT Waimusi Agroindah	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Parameter Pengamatan dan Metode Analisis Air Limbah	5
Tabel 3.1. Peubah yang Diamati	17
Tabel 4.1. Luas Pemanfaatan Lahan di Aareal PT Waimusi Agroindah	19
Tabel 4.2. Data Curah Hujan PT Waimusi Agroindah	21
Tabel 4.3. Hasil Analisis Cadmium (Cu) Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit PT Waimusi Agroindah	28
Tabel 4.4. Hasil Analisis Seng (Zn) Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit PT Waimusi Agroindah	30
Tabel 4.5. Hasil Analisis Tembaga (Cu) Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit PT Waimusi Agroindah	33
Tabel 4.6. Hasil Analisis Timbal (Pb) Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit PT Waimusi Agroindah	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Analisis Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) <i>Cooling Pond</i> (Kolam 1) dan <i>Sedimen Pond</i> (Kolam 8)	46
Lampiran 2. Hasil Analisis Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) <i>Mixing Pond</i> (Kolam 4)	47
Lampiran 3. Hasil Perhitungan Sedimentasi (Endapan) Analisis Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS).....	48
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian	51

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Industri kelapa sawit merupakan sektor yang memiliki peran dan kontribusi bagi perekonomian dikarenakan tingginya kebutuhan konsumen akan produk turunan dari minyak kelapa sawit itu sendiri. Dalam pengolahan kelapa sawit untuk menghasilkan *crude palm oil* (CPO), pabrik kelapa sawit juga menghasilkan limbah dalam bentuk cair (Wiharja *et al.*, 2019). Dengan semakin bertambah luasnya perkebunan dan jumlah pabrik kelapa sawit yang mengolah tandan buah segar (TBS), maka akan menghasilkan lebih banyak limbah cair dari proses pengolahan (Tambunan *et al.*, 2019). Salah satu perusahaan yang bergerak di bidang perkebunan dan pengolahan kelapa sawit yang menghasilkan limbah cair ialah PT Waimusi Agroindah, yang beroperasi di Kabupaten Ogan Komering Ilir, Provinsi Sumatera Selatan.

Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) atau biasa disebut *palm oil mill effluent* (POME) adalah limbah organik dari sektor agroindustri yang terdiri atas air, minyak, dan material organik padat (Raja *et al.*, 2021). Limbah cair pabrik kelapa sawit ini salah satu produk sampingan yang dihasilkan dari proses pengolahan kelapa sawit, yang berasal dari air kondensat selama sterilisasi, air dari proses klarifikasi, air *hydrocyclone* (*claybath*), serta air yang digunakan dalam proses pencucian (Yuniarti *et al.*, 2019). Pada umumnya limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) ini berwarna coklat, kental, kandungan organik yang tinggi, serta mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) ini juga dapat berdampak negatif terhadap lingkungan karena mengandung kadar *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), minyak dan lemak yang sangat tinggi serta pH yang bersifat asam (Lewar *et al.*, 2020).

Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) memiliki kandungan *biochemical oxygen demand* (BOD) yang tinggi dimana berkisar antara 20.000-30.000 mg L⁻¹ yang dapat memberikan dampak negatif seperti degradasi lingkungan, meskipun polutan tersebut tidak toksik (Mulyanto *et al.*, 2023).

Kandungan *chemical oxygen demand* (COD) yang berkisar 40.000-80.000 mg L⁻¹ yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas tanah dan mengganggu keseimbangan kimiawi tanah, kandungan minyak dan lemak berkisar antara 5.000-7.000 mg L⁻¹ (Pandia *et al.*, 2020) yang dapat menyebabkan penurunan porositas tanah dan dapat membuat air sulit untuk meresap, memiliki kandungan *total suspended solid* (TSS) yang tinggi berkisar antara 1.330 hingga 50.700 mg L⁻¹ dengan kadar tembaga (Cu) sebesar 0,89 ppm, besi (Fe) 46,5 ppm, seng (Zn) 2,3 ppm, dan amonia 35 ppm (Nursanti, 2013), serta nilai pH yang berkisar antara 3,3-4,6 yang mana bersifat asam (Widyaningsih *et al.*, 2021).

Kualitas air limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan kelapa sawit perlu diperhatikan, karena air limbah tersebut berpotensi mencemari air tanah dan perairan sekitar. Pada umumnya pengolahan LCPKS dilakukan menggunakan serangkaian kolam-kolam terbuka yang diikuti dengan aplikasi di lahan (*land application*) (Shintawati *et al.*, 2017). PT Waimusi Agroindah memiliki kolam pengolahan limbah cair yang bertujuan untuk menetralkan parameter-parameter pencemar yang masih terdapat pada limbah sebelum limbah tersebut diaplikasikan ke lahan (*land application*) (Sipahutar *et al.*, 2018) agar memenuhi standar yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah sehingga limbah tersebut dapat dibuang ke lingkungan secara aman dan dimanfaatkan sebagai *land application* (Rahardja dan Ambarita, 2017) sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.

Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) akan melewati beberapa kolam pengolahan sebelum dibuang ke lingkungan, dengan kolam 8 menjadi salah satu tahap akhir dalam sistem pengolahan limbah cair. Kolam tersebut dijadikan sebagai penampungan limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) selama proses pengolahan dan dekomposisi berlangsung. hingga memenuhi kadar yang telah ditentukan sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah sehingga limbah tersebut dapat dibuang ke lingkungan secara aman dan dimanfaatkan sebagai *land application* (Rahardja dan Ambarita, 2017).

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang ada pada penelitian ini adalah bagaimana kondisi kualitas air limbah yang terdapat pada kolam limbah cair pabrik kelapa sawit (IPAL) di PT Waimusi Agroindah sebelum diaplikasikan ke area lahan aplikasi?

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kualitas air limbah pada kolam limbah cair pabrik kelapa sawit (IPAL) yang akan di aplikasikan pada area lahan aplikasi di PT Waimusi Agroindah.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini ialah agar dapat mengetahui dan menambah wawasan dalam pengembangan ilmu pengetahuan mengenai kualitas limbah cair pabrik kelapa sawit yang akan di aplikasikan pada area lahan aplikasi, serta diharapkan sebagai tindak lanjut, bahan pustaka dan acuan dalam pengolahan limbah cair pabrik kelapa sawit bagi pihak PT Waimusi Agroindah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, T., Pane, E. R., dan Legasari, L. 2024. Analisis Kadar Logam Tembaga (Cu) pada Tanah Menggunakan *Spektrofotometer Serapan Atom* (SSA). *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 13(1), 17–21. <http://sains.uho.ac.id/index.php/journal>
- Ajr, E. Q., dan Dwirani, F. 2019. Menentukan Stasiun Hujan dan Curah Hujan dengan Metode *Polygon Thiessen* Daerah Kabupaten Lebak. *Jurnal Lingkungan Dan Sumberdaya Alam*, 2(2), 139–146. <https://ejournal.lppm-unbaja.ac.id/index.php/jls/article/view/674/387>
- Ananda, M. R. 2023. Pengaruh Konsentrasi Aktivator Hcl Terhadap Penyerapan Logam Tembaga (Cu) Menggunakan Adsorben Biji Alpukat (*Persea americana mill*). *Skripsi*.
- Andika, B., Wahyuningsih, P., dan Fajri, R. 2020. Penentuan Nilai BOD dan COD Sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan. *Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 2(1), 14–22. <https://ejurnalunsam.id/index.php/JQ>
- Arianti, R., Febriani, H., dan Syukriah. 2024. Analisis Kandungan Logam Seng (Zn) pada Air dan Daging Ikan Tilan (*Mastacembelus armatus*) di Sungai Asahan Kota Tanjungbalai. *Jurnal Ilmu Perikanan Dan Kelautan Indonesia*, 6(1), 76–92.
- Azizah, Malau, R., Susanto, AB., Santosa, G. W., Hartati, R., Irwani, dan R. 2018. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Air, Sedimen, Dan Rumput Laut *Sargassum* sp. Di Perairan Teluk Awur, Jepara, Indonesia. *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(2), 155–166. <https://doi.org/10.14710/jkt.v21i2.3010>
- Dewi, L., Hadisoebroto, G., dan Anwar, K. 2021. Penentuan Kadar Logam Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu) Pada Sumber Air Di Kawasan Gunung Salak Kabupaten Sukabumi Dengan Metode *Spektrofotometri Serapan Atom* (SSA). *Jurnal Sabdariffarma*, 9(2), 15–24. <https://doi.org/10.53675/jsfar.v3i2.393>
- Fahlevi, M. F. 2022. Penentuan Kadar *Chemical Oxygen Demand* (Cod) Dan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) Pada Limbah Cair Sawit Dengan Metode *Spektrofotometri Uv-Vis* Dan *Titration Iodometri*.
- Fajri, I. A., Sanjaya, H., Nizar, U. K., Putra, A., dan Y. 2021. Degradasi Senyawa Minyak Dan Lemak Pemodelan Limbah Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Fotosonolisis* Dengan Bantuan *Katalis Zno*. *Ekasakti Education Journal*, 1(1), 2774–5120. <https://doi.org/10.31933/eej.v1i1.179>

- Harahap, M. K. A., Rudyanti, S., Widyorini, N. 2020. Analisis Kualitas Perairan Berdasarkan Konsentrasi Logam Berat Dan Indeks Pencemaran Di Sungai Banjir Kanal Timur Semarang. *Jurnal Pasir Laut*, 4(2), 108–115. <https://doi.org/10.14710/jpl.2020.33691>
- Hidayat, T., Syafriadiman, dan Hasibuan, S. 2024. Uji Toksisitas Akut dan Sub Lethal Limbah Cair Kelapa Sawit Terhadap Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) Acute. *Jurnal Ilmu Perairan (Aquatic Scienci)*, 12(3), 354–365.
- Ifa, L., Pakala, F. R., Burhan, R. W., Jaya, F., dan Majid, R. A. 2020. Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Bioadsorben Logam Berat Pb (II) Pada Air Limbah Industri. *Journal of Chemical Process Engineering*, 5(1), 54–60. <https://doi.org/10.33536/jcpe.v5i1.476>
- Ilmannafian, A. G., Lestari, E., dan Khairunisa, F. 2020. Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Dengan Metode Filtrasi dan Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 21(2), 244–253.
- Kurniawan, Yamin, M., dan K. 2021. Analisis Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) pada Bandeng (*Chanos chanos forsk*) yang Berasal dari Kampung Melayu Kota Bima. *Jurnal Pijar Mipa*, 16(1), 97–102. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i1.2257>
- Khairuddin, K., Yamin, M., dan Kusmiyati, K. 2021. Analisis Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) pada Bandeng (*Chanos chanos forsk*) yang Berasal dari Kampung Melayu Kota Bima. *Jurnal Pijar MIPA*, 16(1), 97-102.
- Kharisma, R. N., Yulianto, B., dan Nuraini, R. A. T. 2023. Logam Berat Timbal (Pb) Pada Air, Sedimen, dan Kerang Darah (*Anadara Granosa*) di Muara Sungai Loji dan Perairan Pantai Sekitarnya, Kota Pekalongan. *Journal of Marine Research*, 12(2), 330–335.
- Kurniawan, E., Jalaluddin, dan Pulungan, M. D. 2022. Pemanfaatan Endapan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit sebagai Pupuk Organik Padat. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 678–689.
- Lewar, Y. S., Herawati dan Kahar, A. 2020. Pengaruh Temperatur Terhadap COD, BOD dan VFA pada Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) dalam Bioreaktor Anaerobik. *Jurnal Chemurgy*, 4(2), 8–14. <https://doi.org/10.30872/cmg.v4i2.4588>
- Maddusa, S. S., Paputungan, M. G., Syarifuddin, A. R., Maambuat, J., dan Alla, G. 2017. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Merkuri (Hg), Zink (Zn) dan arsen (As) Pada Ikan dan Air Sungai Tondano, Sulawesi Utara. *Al-Sihah: Public Health Science Journal*, 9(2), 153–159.

- Melisa dan Apriyanto, M. 2020. "Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (Studi Kasus Pada PT. Tri Bakti Sarimas PKS 2 Ibul, Riau) Mahasiswa Teknologi Pangan Universitas Islam Indragiri. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(2), 86–93.
- Mulyanto, A., Nasihin, L., Herlina, N., dan Nasrudin. 2023. Pengaruh Limbah Cair Kelapa Sawit terhadap Kualitas Air Tanah di PT Nusantara Sawit Persada. *Logika : Journal of Multidisciplinary Studies*, 14(01), 74–79. <https://doi.org/10.25134/logika.v14i01.7667>
- Mutaqin, Z., Muliani, Fakhruddin, J., Ivansyah, O., dan Siahaan, N. F. 2023. Pengaruh *Land Application* Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit terhadap Kadar Nitrogen Dalam Tanah dan Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan. *Soilrens*, 20(2), 78–85. <https://doi.org/10.24198/soilrens.v20i2.45267>
- Nabilah, Y., Putri, T. N., Widiassa, I. N., Tiro, A., dan Adyaksa, M. N. 2022. Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di PT. Rohul Sawit Industri. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 11(2), 95–101. <https://doi.org/10.32734/jtk.v11i2.8969>
- Nindyapuspa, A., dan Ni, am, A. C. 2017. Distribusi Logam Berat Timbal Di Perairan Laut Kawasan Pesisir Gresik. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(1), 1–5. <https://doi.org/10.29080/alard.v3i1.254>
- Nursanti, I. 2013. Karakteristik Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Pada Proses Pengolahan *Anaerob* dan *Aerob*. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 13(4), 67–73.
- Pandia, E. B., Hernawati, Jari, T., dan Kahar, A. 2020. Pengaruh Laju Alir Terhadap COD, BOD dan VFA pada Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) dalam *Bioreaktor Anaerobik*. *Jurnal Chemurgy*, 4(2), 30–37. <https://doi.org/10.30872/cmg.v4i2.4591>
- Pandia, S., Siahaan, A. D. Y., dan Hutagalung, A. T. 2017. Pemanfaatan Adsorben Dari Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Untuk Menurunkan *Chemical Oxygen Demand* Pada *Palm Oil Mill Effluent*. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 6(3), 34–40. <https://doi.org/10.32734/jtk.v6i3.1587>
- Priatna, S. J. 2019. Peningkatan Kualitas Lahan Melalui Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit (Studi Kasus di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Waimusi Agroindah). *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 421–429. <http://conference.unsri.ac.id/index.php/lahansuboptimal/article/view/1281/0%0Ahttp://conference.unsri.ac.id/index.php/lahansuboptimal/article/download/1281/617>
- Putri, N. F. 2023. Prediksi Kadar *Chemical Oxygen Demand* Pada Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Multisensor*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Raheem, F. A. 2022. Uji Kandungan Logam Berat Cu, Fe, Dan Pb Menggunakan Metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) Pada Air Lindi Tpa Piyungan, Bantul. *Skripsi*. Fakultas Teknik Sipil dan perancangan Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Raja, P. M., Giyanto, dan Barus, S. 2021. Karakteristik Kandungan Unsur N, P Dan K Limbah Cair Kelapa Sawit Kolam *Anaerob* Dengan Kontak Kuantitas Bentonit. *Jurnal Agrium*, 18(2), 95–101. <https://doi.org/10.29103/agrium.v18i2.5326>
- Ramayanti, D., dan Amna, U. 2019. Analisis parameter COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan pH (*potential Hydrogen*) limbah cair di PT. Pupuk Iskandar Muda (PT. PIM) Lhokseumawe. *Quimica: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 1(1), 16–21.
- Ratnasari, I. F. D., Devi, dan Setyawan, I. A. Y. 2024. Aplikasi Limbah *Palm Oil Mill Effluent* (POME) terhadap Sifat Kimia Tanah pada Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Media Pertanian*, 9(2), 113–118. <https://doi.org/10.33087/jagro.v9i2.247>
- Riwanda, A., Mayasari. U., dan R. 2024. Perbandingan Bakteri *Pseudomonas Putida* dan *Bacillus cereus* Dalam Menurunkan Kadar COD BOD Pada Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 716–723.
- Rusdianto, Ivandi. S., Kusmita. T., dan A. I. 2023. Pengukuran Kualitas Air Limbah Sawit Berdasarkan Baku Mutu Air Limbah Menggunakan AAS. *Jurnal Riset Fisika Indonesia*, 4(1), 1–8.
- Sado-Inamura, Y., and Fukushi, K. 2018. *Considering water quality of urban rivers from the perspectives of unpleasant odor*. *Sustainability (Switzerland)*, 10(3), 2–14. <https://doi.org/10.3390/su10030650>
- Sari, A. R., Langsa, M. H., dan Sirampun, A. D. 2019. Pengaruh Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Sifat Kimia Dan Fisika Tanah Pada Lahan Perkebunan Kelapa Sawit Milik Pt.Pmp Kabupaten Maybrat. *Jurnal Natural*, 15(2), 46–59. <https://doi.org/10.30862/jn.v15i2.125>
- Sasongko, A., Yulianto, K., Sarastri, D. 2017. Verifikasi Metode Penentuan Logam Kadmium (Cd) dalam Air Limbah Domestik dengan Metode *Spektrofotometri Serapan Atom*. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 6(2), 228–237. <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v6i2.10699>
- Shintawati, Hasanudin, U., dan Haryanto, A. 2017. Karakteristik Pengolahan Limbah Cair Pabrik Minyak Kelapa Sawit Dalam Bioreaktor Cigar Semi Kontinu. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 6(2), 81–88.
- Sibisi, S., Mogany, T., Bux, F., and Rawat, I. 2024. *Development and performance of microalgae-based symbiotic systems for high-strength*

chemical oxygen demand wastewater treatment from the sugar mills. Algal Research, 84(103773), 2–10. <https://doi.org/10.1016/j.algal.2024.103773>

- Silaban, D. P. 2018. Sintesis Karbon Aktif Dari Arang Tempurung Kelapa Sintesis Karbon Aktif Dari Arang Tempurung Kelapa Limbah Mesin Boiler Sebagai Bahan Penyerap Logam Cd, Cu dan Pb. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 29(2), 119–127.
- Sipahutar, B. S., Parawati, W. D. U., dan Astuti, Y. T. M. 2018. Pengaruh Aplikasi Limbah Cair Pabrik Dari Kolam Aerob dan Anaerob Serta Jenis Tanah Terhadap Pertumbuhan Bibit Di Pre Nursery. *Jurnal Agromast*, 3(1). <http://36.82.106.238:8885/jurnal/index.php/JAI/article/view/592>
- Sisnayati, S., Dewi, D. D., Apriani, R., dan Faizal, M. 2021. Penurunan BOD, TSS, Minyak dan Lemak Pada Limbah Cair Kabrik Kelapa Sawit Menggunakan Proses Aerasi Plat Berlubang. *Jurnal Teknik Kimia*, 27(2), 38–45. <https://doi.org/10.36706/jtk.v27i2.559>
- Sitorus, Y. R., dan Mardina, V. 2020. Karakteristik Kimia dari Pengolahan Limbah Cair Kelapa Sawit PTPN Y. *Jurnal Envscience*, 4(2), 58–66. <https://doi.org/10.30736/4jjev.v4iss2.197>
- Supriyantini, E., Nuraini, R. A. T., dan Dewi, C. P. 2017. Daya Serap *Mangrove Rhizophora* sp. Terhadap Logam Berat Timbal (Pb) Di Perairan *Mangrove Park*, Pekalongan. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(1), 16–24. <https://doi.org/10.14710/jkt.v20i1.1349>
- Tambunan, D. S., Nelvia, dan Amri, A. I. 2019. Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Dengan Metoda Biopori Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Belum Menghasilkan. *Jurnal Solum*, 16(1), 19–28. <https://doi.org/10.25077/jsolum.16.1.19-28.2019>
- Triwuri, N. A. 2017. Analisis Kandungan Cadmium (Cd) Dalam Air Minum Depot Isi Ulang Batam. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 03(1), 81–87.
- Ulvi, S. I., dan Harmawan, T. 2022. Analisis Kandungan Minyak dan Lemak pada Limbah Outlet Pabrik Kelapa Sawit di Aceh Tamiang. *Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 4(1), 15–19.
- Urifah, D., Dwicahyono, H. B., dan Yulliastuti, R. 2017. Adsorpsi logam timbal (Pb) oleh tanaman *hydrilla* (*Hydrilla verticillata*). *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 11(2), 100–108.
- Widiastuti, L., Sulistiyanto, Y., Jaya, A., Jagau, Y., dan Neneng, L. 2019. Potensi Mikroorganisme sebagai *Biofertilizer* dari Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Surya Medika*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.33084/jsm.v5i1.941>
- Widyaningsih, D., Amri, I., dan Heltina, D. 2021. Pengolahan Limbah Cair Industri Minyak Sawit Menggunakan Reaktor Listrik Plat Kolom Secara

Kontinu serta dengan Penambahan PAC. *Journal of Bioprocess, Chemical and Environmental Engineering Science*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.31258/jbchees.2.1.32-45>

Winarko, S. D. 2024. Kajian Kandungan Timbal Dan Kadmium Dalam Tanah, Serabut, Dan Inti Kelapa Sawit Pada Lahan Aplikasi Mulsa. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi. Jambi.

Yuniarti, D. P., Komala, R., dan Aziz, S. 2019. Pengaruh Proses Aerasi Terhadap Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Di PTPN VII Secara Aerobik. *Jurnal Redoks*, 4(2), 7–16.

Zahara, R., dan Fujianti, D. S. 2023. Proses Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) dengan Teknik *Elektrokoagulasi*. *Jurnal Inovasi Ramah Lingkungan (JIRL)*, 4(2), 1–6.