

**IDENTIFIKASI DAN UJI KARAKTERISTIK
LUMPUR HASIL PENGOLAHAN AIR PERUMDA
TIRTA MAYANG KOTA JAMBI**

TUGAS AKHIR



NANANG NOVRIAN ISLAMI

1700825201034

**PROGAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BATANGHARI**

**JAMBI
2022**

**IDENTIFIKASI TIMBULAN DAN UJI
KARAKTERISTIK LUMPUR HASIL
PENGOLAHAN AIR PERUMDA TIRTA MAYANG
KOTA JAMBI**

TUGAS AKHIR

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



NANANG NOVRIAN ISLAMI

1700825201034

**PROGAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BATANGHARI
JAMBI
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

IDENTIFIKASI TIMBULAN DAN UJI
KARAKTERISTIK LUMPUR HASIL PENGOLAHAN
AIR PERUMDA TIRTA MAYANG KOTA JAMBI

TUGAS AKHIR

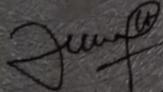
Oleh

Nanang Novrian Islami
1700825201034

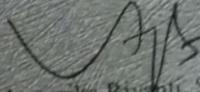
Dengan ini Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi, menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul Penyusun sebagaimana tersebut diatas telah di setujui sesuai dengan prosedur, ketentuan, kelaziman yang berlaku pada program Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.

Jambi, Maret 2022

Pembimbing I


Siti Umi Kalsum, S.T., M.Eng.
NIDN. 1027067401

Pembimbing II


Angerika Riyanti, S.T., M.Si
NIDN. 1008038002

HALAMAN PENGESAHAN

IDENTIFIKSI TIMBULAN DAN UJI KARAKTERISTIK LUMPUR HASIL PENGOLAHAN AIR PERUMDA TIRTA MAYANG KOTA JAMBI

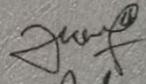
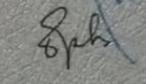
Tugas Akhir Ini Telah Perbaiki Sesuai Berita Acara Program Studi
Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Nama : Nanang Novrian Islami
NPM : 1700825201034
Hari/ Tanggal : Kamis/ 24 Maret 2022
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Ketua:

1. Siti Umi Kalsum, S.T, M.Eng.
NIDN. 1027067401
2. Angrika Riyanti, ST.M.Si
NIDN. 1010028704
3. Hadrah, ST, MT
NIDN. 1020088802
4. Marhadi, ST .M.Si
NIDN. 1008038002
5. Sarah Fiebrina Heraningsih, ST, MT

()
()
()
()
()

Disahkan Oleh

Dekan Fakultas Teknik

Dr.Ir.H. Fakhral Rozi Yomali, ME
NIDN. 1015126501

Ketua,Program Studi
Teknik Lingkungan

Marhadi, S.T, M.Si
NIDN. 1008038002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :



Nama : Nanang Novrian Islami

NPM : 1700825201034

Judul : Identifikasi Timbulan Dan Uji Karakteristik Lumpur Hasil Pengolahan Air Perumda Tirta Mayang Kota Jambi

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabiladitemukan penjiplakan/*plagiat* dalam Laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima saksi akademik dari Universitas Batanghari sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Jambi, Maret 2022

Nanang Novrian Islami

IDENTIFIKASI TIMBULAN DAN UJI KARAKTERISTIK LUMPUR HASIL PENGOLAHAN AIR PERUMDA TIRTA MAYANG KOTA JAMBI

Nanang Novrian Islami; Dibimbing Oleh Pembimbing I Umi Kalsum, ST,M.Engdan
Pembimbing II Anggrika,ST,M.Si.

XIII + 63 halaman + 14 tabel + 8 gambar + 25 halaman

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk Menguji karakteristik lumpur hasil pengolahan air PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi. Menghitung volume lumpur yang ditimbulkan perhari oleh pengolahan air PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi. Menentukan upaya pengolahan lumpur yang sesuai dengan karakteristik lumpur hasil pengolahan air PERUMDA Tirta Mayang. Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, dengan melakukan pengambilan sampel air baku dan lumpur. Sampel air baku di PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi. Sampel lumpur kolam *Sludge Drying Bed* (SDB) di PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi. Pemeriksaan dan pengujian air baku dan limbah lumpur di Laboratorium Jambi Lestari Internasional (JLI). Pemeriksaan dan pengujian lumpur di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Pemeriksaan sampel uji air baku meliputi parameter Alumunium, pH, kekeruhan, suhu, TSS dan *Spesific gravity* sedangkan pemeriksaan sampel uji lumpur meliputi parameter suhu, *total solid*, pH, COD dan *Spesific gravity*. Pada sampel air baku terdapat 3 parameter yang melebihi baku mutu yaitu, kekeruhan dengan nilai 2,33 NTU sedangkan standar baku mutu kekeruhan ialah 6,5-8,5 NTU, dan pada parameter TSS sebesar 143,50 mg/L dengan standar baku mutu 50 mg/l serta alumunium dengan hasil uji 0,3521 mg/l dengan standar baku mutu 0,3 mg/l. Pada sampel limbah lumpur terdapat 3 parameter yang melebihi baku mutu yaitu, COD dengan nilai 527,61 mg/l sedangkan standar baku mutu 50 mg/l, dan pada parameter zat besi (Fe) dengan hasil uji 1,2 sedangkan standar baku mutu zat besi ialah 1 serta pada parameter TS sebesar 4634 mg/L dengan standar baku mutu 50 mg/l serta Alumunium dengan hasil uji 0,3521 mg/l dengan standar baku mutu 50 sehingga ketiga parameter ini belum memenuhi standar baku mutu menurut Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Serta pada uji lumpur, parameter yang di uji pada lumpur ialah Kadar air, pH, Al, C-Organik, N-Total dan C/N. Untuk menghitung volume pada lumpur diperlukan hasil dari parameter yang diambil dari persamaan 2.1 – 2.6 yang nilainya didapatkan dari hasil uji laboratorium dan pengukuran dilapangan. Dengan hasil produksi lumpur perhari mencapai 97,56 m³. Sehingga diperlukan beberapa teknologi untuk pengolahan lumpur. Selanjutnya limbah lumpur juga bisa dimanfaatkan untuk pengisian lahan yang rendah (*land filling*) serta sebagai pupuk.

Kata Kunci : Air Bersih, Limbah Lumpur, Lumpur Kering, Parameter Uji

ABSTRACT

ELIMINATION OF WASTE WATER POLLUTING PARAMETERS WORKSHOP ACTIVITIES WITH ELECTROCOAGULATION METHODS

Rafif Priliandana; Guided by Monik Kasman, ST,M.Eng.Sc and Marhadi, ST,M.Si

ABSTRACT

The density of activity on the road requires comfort in the vehicle, so it is necessary to maintain, service and repair the vehicle carried out in the motor vehicle workshop, from the workshop activities are produced wastewater. The wastewater discharged into the water body can damage and pollute the water body, One of the methods used in wastewater treatment is the electrocoagulation method, This study aims to find out the effectiveness with electrocoagulation methods against the reduction of parameters in wastewater workshop activities, parameter observed pH, COD (Chemical Oxygen Demand), BOD (Biochemical Oxygen Demand), TSS (Total Suspended Solid), Fat oil and iron (Fe) Parameters if the value exceeds the quality standards set and not processed, potentially causing pollution, especially rivers as the receiving body of water. The voltage variables in the electrocoagulation method are 6, 9 and 12 volts. The decrease in parameters was analyzed by comparing pH, COD (Chemical Oxygen Demand), BOD (Biochemical Oxygen Demand), TSS (Total Suspended Solid), fat and iron oil (Fe) before and after the study, as well as the effect of voltage on the effectiveness of the parameter decrease. The percentage efficiency of the highest parameter decrease decreased by BOD parameter by 97.1%, COD parameter by 95.1%, TSS parameter by 95%, fat oil parameter by 87.7% and iron(Fe) parameter by 63%. Voltage (voltage) also affects the outcome of the parameter allowance.

Keywords: *Electrocoagulation, Wastewater Motor Workshop Activities.*

PRAKATA

Alhamdulillah Segala Puji Bagi Allah SWT, Atas Karunia Dan Rahmatnya Sehingga Penulis Dapat Menyelesaikan Tugas Akhir Dengan Judul “IDENTIFIKASI TIMBULAN DAN UJI KARAKTERISTIK LUMPUR HASIL PENGOLAHAN AIR PERUMDA TIRTA MAYANG KOTA JAMBI”. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan Tugas Akhir pada program Strata-1 di program studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Batanghari Jambi.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. H. Fakrul Rozi Yamali, ME Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
2. Bapak Marhadi, S.T, M.Si. Selaku Ketua Progam Studi Teknik Lingkungan
3. Ibu Siti Umi Kalsum, S.T, M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing I tugas akhir yang selalu memberikan arahan serta bimbingan.
4. Ibu Anggrika Riyanti, S.T, M.Si Selaku Dosen Pembimbing II proposal tugas akhir yang selalu memberikan arahan serta bimbingan
5. Kedua Orang Tua yang memberikan do'a dan semangat.
6. Rekan-rekan Program Teknik Lingkungan Universitas Batanghari angkatan 2017 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, serta semua pihak yang ikut memberikan semangat, dukungan dan saran.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan banyak terdapat kekurangan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak. Semoga Tugas Akhir yang telah disusun oleh penulis ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak. Tak lupa penulis meminta maaf jika ada tutur kata, tulisan, dan perbuatan yang kurang berkenan. Terima kasih.

Jambi, Desember 2022

Penulis

Nanang Novrian Islami

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nanang Novrian Islami

NPM : 1700825201034

Judul : Identifikasi Timbulan Dan Uji Karakteristik Lumpur Hasil Pengolahan Air Perumda Tirta Mayang Kota Jambi

Memberi izin kepada pembimbing dan Universitas Batanghari untuk mempublikasi hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasi karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding Author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.

Jambi, Maret 2022

Penulis

Nanang Novrian Islami

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK.....	vi
PRAKATA.....	viii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Ruang Lingkup.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II. TIJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Instalasi Pengolahan Air	5
2.1.1. Instalasi Pengolahan Air Perumda.....	6
2.2. Limbah	6
2.3. Waste Water Sludge (Lumpur).....	7
2.4. Karakteristik Lumpur.....	9
2.5. Volume Lumpur	
12	
2.6. Teknologi Pengolahan Lumpur Perumda.....	13
2.7. Parameter Pengujian.....	15

2.8. Penelitian Terdahulu.....	21
BAB III. METODE PENELITIAN.....	25
3.1. Jenis Penelitian.....	25
3.2. Waktu Dan Lokasi Penelitian.....	25
3.3. Teknis Pengumpulan Data.....	27
3.4. Alur Penelitian.....	28
3.5. Bahan Dan Alat Penelitian.....	29
3.6. Metode Pemeriksaan Sampel.....	30
BAB IV.HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1Skema IPA Broni 2 Sistem SCADA.....	34
4.1.1 Sampel Lumpur.....	35
4.2. Hasil Penelitian.....	36
4.2.1. Kualitas Air Baku.....	36
4.2.2. Kualitas Limbah Lumpur.....	40
4.2.3.Kualitas Lumpur.....	43
4.2.3.1. Analisis Kadar Air.....	45
4.2.3.2. Analisis pH.....	46
4.2.3.3. Analisis Aluminium.....	48
4.2.4. Analisis C-Organik dan N/Total.....	49
4.2.5. Analisis C/N.....	51
4.3. Timbulan Lumpur.....	56
4.4. Teknologi Pengolahan Lumpur Perumda.....	56
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
1.1.....	
Kesimpulan.....	60
1.2.....	
Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN.....	64

DAAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Peneliti Terdahulu

Tabel 4.1 Hasil Analisis Air Baku

Tabel 4.2 Hasil Analisis Lumpur

Tabel 4.3 Hasil Uji Lumpur Padat

Tabel 4.4 Hasil Uji Kadar Air

Tabel 4.5 Hasil Uji Parameter pH (H₂O)

Tabel 4.6 Hasil uji parameter Aluminium

Tabel 4.7 Hasil Uji parameter C-Organik dan N-Total

Tabel 4.8 Hasil Uji C/N

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Instalasi Pengolahan Air PERUMDA

Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

Gambar 4.1 hasil uji sampel air baku pada Perumda Tirta Mayang, Kota Jambi

Gambar 4.2 sampel air baku Perumda Tirta Mayang Kota Jambi

Gambar 4.3 Sampel air baku yang di uji di laboratorium Perumda Tirta Mayang,
Kota Jambi

Gambar 4.4 Hasil uji sampel air Lumpur PDAM Tirta Mayang

Gambar 4.5 sampel limbah lumpur PDAM Tirta Mayang, Jambi

Gambar 4.6 Sampel limbah lumpur yang di uji di laboratorium Perumda

Gambar 4.8 Lumpur yang Sudah dikeringkan dengan suhu kamar

Gambar 4.9 Hasil Uj Kadar Air

Gambar 4.10 Hasil Uji pH

Gambar 4.11 Hasil Uji Parameter C-Organik dan N-Total

Gambar 4.12 Grafik hasil Uji C/N (Rasio karbon terhadap nitrogen)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring pertumbuhan penduduk, kebutuhan air bersih untuk keperluan rumah tangga semakin meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat diperlukan layanan penyedia jasa air bersih yang menjelaskan air baku menjadi air bersih.

.Proses pengolahan air baku menjadi air bersih dilakukan dengan kombinasi perlakuan fisik dan kimia seperti koagulasi, flokulasi, sedimentasi dan filtrasi yang membutuhkan koagulan kimia sehingga akan menghasilkan limbah berupa lumpur dari berbagai unit produksi. Penumpukan kotoran dapat mengandung racun yang berbeda, misalnya, partikel kuat, alami, campuran anorganik, kandungan aluminium dan lumpur.

PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi merupakan salah satu organisasi teritorial di bidang pemberian pelayanan air bersih kepada masyarakat di Kota Jambi. PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi memiliki Instalasi Pengolahan Air (IPA) Broni dengan batas kapasitas 600 liter/detik.

Sejauh ini, penanganan lumpur PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi dalam jangka pendek hanya diletakkan di *Sludge Drying Bed* (SDB), dan secara berkala setiap 6 (enam) bulan sekali dilakukan pengerukkan lumpur. Sedangkan *output* dari *Sludge Drying Bed* (SDB) langsung dibuang ke saluran drainase yang akan bermuara di Sungai Batanghari.

Menurut Shelvi (2012), parameter kadar Fe pada lumpur sebesar 34,6-83 µg/g, Mg sebesar 543,4-1.036,9 µg/g, Cu sebesar 7,7-8,9 µg/g, K sebesar 52,4-69,5 µg/g, P sebesar 22,4-42,9 µg/g dan N sebesar 0,027-0,0348%.

Penggunaan bahan kimia seperti alum dan beberapa bahan kimia lain pada proses pengolahan air baku tentunya akan memberikan pengaruh terhadap karakteristik lumpur yang dihasilkan. Namun hingga saat ini PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi belum melakukan pengujian terhadap karakteristik lumpur hasil pengolahan dari *Sludge Drying Bed* (SDB) tersebut. Seharusnya lumpur tersebut sudah memenuhi standar baku mutu yang berlaku yaitu Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 agar tidak mencemari lingkungan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan identifikasi timbulan lumpur dan menganalisis karakteristik lumpur PERUMDA Tirta Mayang sebelum dibuang ke lingkungan untuk melihat kesesuaiannya dengan baku mutu yang berlaku serta merekomendasikan pengolahan lumpur yang sesuai.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik lumpur hasil pengolahan air PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi ditinjau dari parameter kimia?
2. Berapa volume timbulan lumpur yang dihasilkan dari pengolahan air PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi
3. Bagaimana upaya pengolahan lumpur yang sesuaidengan karakteristik lumpur hasil pengolahan air PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan:

1. Menguji karakteristik lumpur hasil pengolahan air PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi.
2. Menghitung volume lumpur yang ditimbulkan perhari oleh pengolahan air PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi.
3. Menentukan upaya pengolahan lumpur yang sesuai dengan karakteristik lumpur hasil pengolahan air PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini menggunakan air baku dan limbah lumpur hasil pengolahan air pada IPA Broni PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi.
2. Parameter yang akan diuji pada air baku yaitu konsentrasi, Suhu, PH, Kekeruhan, *Specific Gravity*, TSS, dan Al
3. Parameter yang diuji pada limbah lumpur yaitu konsentrasi, Suhu, PH, Kekurangan, COD, Al, Fe, *Total Solid*, *Specific Gravity*
4. Parameter kadar solid lumpur padat yaitu, kadar air, pH, Al, C-Organik, N-Total dan C/N.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini dibagi menjadi 5 (lima) bab.

Berikut penjelasan dari pembahasan masing-masing bab:

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, serta sistematika penulisan dalam penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Merupakan dasar teori yang diambil dari beberapa literatur studi kepustakaan yang menjadi acuan dan digunakan dalam penulisan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Uraian metodologi penyelesaian masalah berupa jenis penelitian, rancangan penelitian, teknik pengumpulan data dan analisis data, pembahasan dan penyimpulan hasil penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan mengenai proses dan hasil penelitian, perhitungan dan pengolahan data.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

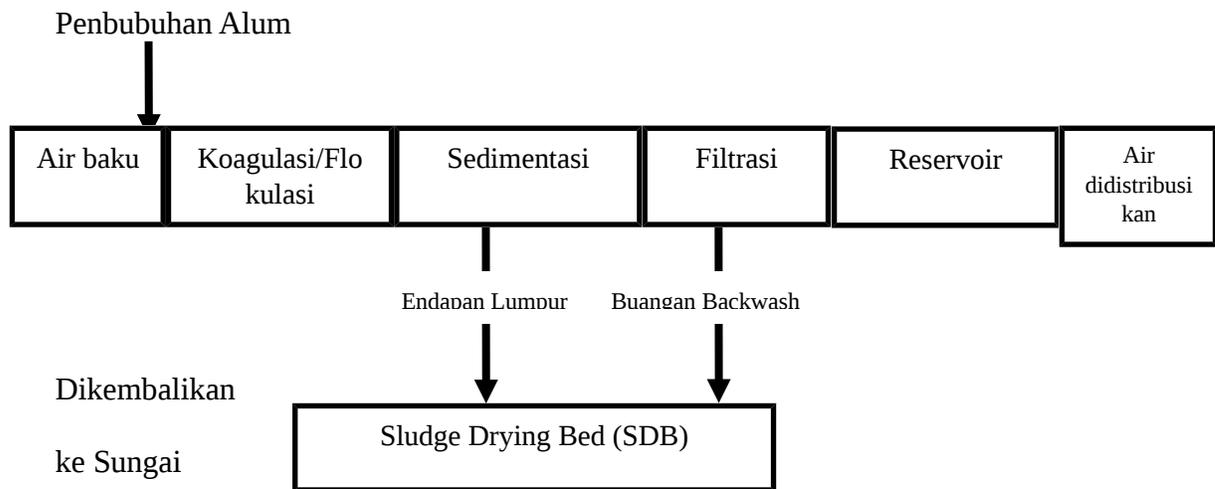
2.1 Instalasi Pengolahan Air

Instalasi Pengolahan Air (IPA) merupakan suatu sistem yang mengkombinasikan proses koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan desinfeksi serta dilengkapi dengan pengontrolan proses juga instrumen pengukuran yang dibutuhkan.

Norma kualitas air bersih yang digunakan di Indonesia saat ini adalah Peraturan Kesehatan Republik Indonesia No. 907/Menkes/SK/VII/2002 tentang Prasyarat dan Pengawasan Kualitas Air dan Undang-Undang Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 tentang Penatausahaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, sedangkan norma kualitas air minum menggunakan Pedoman Kesejahteraan Pendeta No. 492 Tahun 2010 tentang Prasyarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum.

PERUMDA adalah organisasi yang diklaim lokal yang bergerak di bidang penanganan dan penyebarluasan air minum. Beberapa kantor yang dimiliki dalam penanganan air bersih antara lain: pemasukan, sirkulasi udara, koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, sanitasi, dan suplai.

2.1.1 Instalasi Pengolahan Air PERUMDA



(Sumber : SNI 7510:2011 dan data primer)

Gambar 2.1 Instalasi Pengolahan Air PERUMDA

2.2 Limbah

Sebagai aturan umum, pemborosan adalah bahan yang telah dihamburkan atau dibuang dari sumber yang muncul karena latihan manusia dan siklus normal (Murtadho dan Said, 1987). Hal ini sangat baik dilihat dari jenis limbah yang dapat dicirikan menjadi tiga kelompok, pertama adalah limbah kuat, limbah cair, dan pemborosan gas (Sugiharto 1987). Sementara itu, menurut perspektif yang sebenarnya, lumpur adalah jenis limbah yang kuat.

Limbah padat akan terbuang mulai dari limbah hortikultura, limbah modern, sisa pertambangan, limbah kota, slime yang timbul karena limbah modern, atau bahan limbah lainnya termasuk kuat, semi-kuat, yang merupakan akibat dari pembuangan dari industri, pertambangan, operasi pertanian, serta dari kegiatan masyarakat.

Pengolahan serta penanganan pada limbah itu sendiri dapat dilakukan berbagai cara sesuai dengan karakteristik limbah yang akan dikelola (Anas, 1989).

Tindakan dari penciptaan yang menghasilkan barang yang bernilai uang akan menghasilkan limbah yang kuat atau cair bergantung pada apa yang dibuat dari ciptaan. Limbah tersebut akan membuat pencemaran iklim secara umum.

2.3 Waste Water Sludge (Lumpur)

Lumpur merupakan limbah cair atau semi cair antara air dan tanah. Lumpur terjadi saat tanah basah. Secara geologis, lumpur adalah campuran air dan partikel endapan lumpur dan tanah liat. Jumlah lumpur dapat diketahui berdasarkan jumlah pemakaian bahan kimia untuk proses flokulasi (*flocculation*), kekeruhan (*turbidity*), dan jumlah air baku. Produksi lumpur meningkat pada musim hujan akibat peningkatan kekeruhan yang disebabkan oleh erosi, hal tersebut merupakan salah satu ciri air permukaan. Jumlah pemakaian bahan kimia untuk penanganan kekeruhan tergantung pada tingkat kekeruhan, dengan demikian pemakaian bahan kimia yang meningkat mengindikasikan adanya peningkatan produksi lumpur. Pada umumnya lumpur masih memiliki kadar air yang cukup tinggi. Lumpur yang banyak mengandung padatan diperoleh dari hasil proses pemisahan padat-cair dari limbah yang sering disebut dengan sludge atau lumpur encer. Didalam sludge tersebut sebagian besar mengandung air dan hanya beberapa persen berupa zat padat. Umumnya persentase kandungan air tersebut dapat mencapai 95-99% (Muhammad, 2010).

Pada dasarnya, lumpur sangat penting untuk kotoran yang dipindahkan oleh aliran air saluran. Tanah terbuat dari empat bahan dasar, untuk lebih spesifiknya: bahan mineral, bahan alam, air, dan udara. Ukuran bahan penyusun ini berbeda-beda untuk setiap jenis tanah atau setiap lapisan tanah. Kotoran yang berguna untuk pengembangan tanaman lahan kering (bukan sawah) pada umumnya mengandung 45% (volume) bahan mineral, 5% bahan alam, 20-30% udara, 30-30% air. Bahan alam dalam tanah sebagian besar terdapat pada permukaan tanah. Jumlahnya tidak terlalu besar, sekitar 3-5% namun dampaknya terhadap sifat-sifat tanah sangat besar (Achmad, 2004).

Adapun bahan organik terhadap sifat-sifat tanah dan akibatnya juga pada pertumbuhan tanaman adalah:

1. Sebagai granulator yaitu memperbaiki struktur tanah
2. Menambah kemampuan tanah untuk menahan air.
3. Menambah kemampuan tanah untuk menahan unsur-unsur hara.
4. Sumber energi bagi organisme.

Lumpur yang dihasilkan dari proses pengolahan air atau IPA berasal dari unit sedimentasi. Lumpur yang dihasilkan umumnya berwarna coklat pekat dan lumpur tersebut sifatnya diskrit maupun flok. *Diskrit* yaitu lumpur yang butir-butirannya terpisah tanpa koagulan, umumnya lumpur ini mengandung pasir, grit, dan pecahan kerikil berukuran kecil. Sebaliknya, lumpur yang berupa flok, yaitu (*chemiflocc*) sangat besar volumenya terutama di PERUMDA besar air bakunya sangat keruh, didominasi oleh *koloid*. Lumpur dari bak sedimentasi ini memanfaatkan *Sludge*

Drying Bed kemudian dibuang ke tanah-tanah yang cekung sebagai bahan urugan (Muhammad, 2010).

Lumpur sisa pengolahan air bersih pada IPA dihasilkan dari *backwash* proses filtrasi dan pembuangan lumpur dari *clarifier*. Lumpur tersebut berasal dari proses koagulasi dan flokulasi yang menggunakan aluminium sulfat sebagai koagulan.

Komponen utama dari sistem bak pengering lumpur yaitu sistem pengaliran lumpur (*sludge feed system*) dengan pemompaan, sistem pengkondisian lumpur (*sludge conditioning system*), area pengeringan (*drying beds*) dan tempat penyimpanan lumpur.

Bak pengering lumpur adalah tangki terbuka yang dilengkapi dengan saluran bocor atau pipa rembesan asosiasi terbuka yang dapat menguras air, lapisan batu untuk membantu lapisan pasir agar tidak masuk ke saluran atau saluran limbah, lapisan pasir untuk menahan padatan lumpur dan menyalurkannya ke saluran yang tertusuk. yang terakhir adalah kotak pembatas aliran untuk mengalirkan lumpur ke masing-masing tangki secara merata tanpa merusak lapisan pasir dan Pelat Taburkan untuk mencegah lapisan pasir larut.

2.4 Karakteristik Lumpur

Sama halnya di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), walaupun berbeda sifat atau karakteristiknya, PERUMDA pun menimbulkan lumpur (*sludge*) yang volume hariannya relatif besar, tergantung pada debit air yang diolah dan konsentrasi kekeruhan air bakunya. Makin besar debitnya dan makin tinggi konsentrasi padatannya, baik padatan kasar (*coarse solid*), padatan tersuspensi (*suspended solid*)

maupun *koloid*, makin besar juga volume lumpurnya (Mary dan Azikin, 2003). Lumpur yang dihasilkan dari proses pengolahan air di PERUMDA Tirta Mayang kota Jambi berasal dari unit sedimentasi dan filtrasi. Umumnya lumpur yang dihasilkan bewarna cokelat pekat dan lumpur tersebut sifatnya diskrit maupun flok.

Kualitas kotoran dapat dipengaruhi oleh elemen yang berbeda, termasuk sumber air, jenis industri yang menghasilkan air limbah, interaksi dalam IPAL dan WTP, sifat sebenarnya, organisasi sintetik, dan tingkat pengolahan yang tidak benar-benar ditentukan. (Muhammad, 2010).

Berdasarkan Qasim (1985), % *solid influent* lumpur untuk tipe primar *sludge* berkisar antara 1,0 - 7,0 %. Hal ini sudah sesuai dengan hasil pengukuran yang diperoleh. Berdasarkan Tabel 5, % solid atau % TS pada ketiga jenis sampel lumpur berada dalam range 1,0 - 7,0 %, yaitu 2,5261% untuk lumpur *accelerator*, 6,9166% untuk lumpur sedimentasi, dan 1,8104 % untuk lumpur gabungan. % TS ini diperlukan untuk perhitungan volume lumpur dan unit pengolahan lumpur.

Hasil eksplorasi yang dipimpin oleh Azzahra (2014) menunjukkan bahwa ketebalan lumpur IPA Badak Singa, khususnya lumpur pedal gas 1,0187 g/mL, lumpur sedimentasi 1,0355 g/mL, dan lumpur terkonsolidasi 1.0084 g/mL, bertemu berat jenis lumpur. untuk jenis kotoran esensial mulai dari 1,01-1,03 gr/mL (Qasim). Untuk batas kekeruhan dan TSS air mentah didapatkan 17,2 NTU dan 40 mg/L, sehingga kualitas kedua batas tersebut memenuhi jangkauan pada situasi antara TSS-Turbidity bergantung pada Cornwell dengan ruang lingkup kesalahan 4,5%. Kekeruhan air yang ditangani PDAM Tirtawening yang akan disebarluaskan (nanti saluran lama dan saluran baru) adalah 0,15 NTU dan 0,11 NTU.

492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Prasyarat Kualitas Air Minum. Untuk batas % TS mud, baik gas pedal mud 2.5261%, sedimentation mud 6.9166%, dan join ooze 1.8104%, semuanya memenuhi % strong influent mud untuk jenis essential muck yang berkisar antara 1,0-7,0%. Untuk batas aluminium, kandungan aluminium pada lumpur pedal gas adalah 4,794 mg/L, lumpur sedimentasi 8,300 mg/L, dan lumpur ikutan 2,738 mg/L (Azzahra, 2014).

Kualitas kotoran sangat dipengaruhi oleh beberapa elemen, termasuk sumber lendir, siklus di WTP, sifat sebenarnya, dan organisasi zat. Pembuatan kotoran di PDAM Tanjung Sari dalam 1 hari adalah 12 m³/hari. Memang, tes lumpur IPA berwarna coklat redup dalam naungan dan lumpurnya diskrit atau berbulu. Diskrit adalah lumpur yang butirannya diisolasi tanpa koagulan, sebagian besar lumpur ini mengandung pasir, kekasaran, dan sedikit bagian batuan. Lumpur sebagai flokulan diliputi oleh koloid. Efek samping dari pemeriksaan uji lumpur yang mendasari memiliki konvergensi Al 58,29 mg/l dengan pH 5,76 (Catur Endah, 2019).

2.5 Volume Timbulan Lumpur

Rumus menghitung timbulan lumpur

$$S = (8,34 \times Q) (0,24 Al + TSS + 20) \quad (1)$$

$$TSS \text{ mh/l} = a \times TU \quad (2)$$

$$Q_{\text{solid}} = \text{NTU} \times a \times Q \text{ (l/detik)} \quad (3)$$

$$Q_{\text{lumpur}} = Q_{\text{solid}} + Q_{\text{koagulan}} \quad (4)$$

$$Q_{\text{koagulan}} = A_1 \times b \times Q \text{ (1/t)} \quad (5)$$

$$\text{Volume lumpur} = \frac{S}{\rho_w \times S_{sl} \times P_s} \quad (6)$$

Keterangan:

S = Produksi lumpur (lbs/hari) – Proses Lbs = 0,4535923 kg

Q = Debit Instalasi (MGD)

Q_{solid} = Produksi *Slude Drying Bed* (kg/hari)

Q_{koagulan} = Produksi *Slude Drying Bed* dari penambahan alum

A₁ = Dosis koagulan Alum (mg/l)

TSS = *Total Suspended Solid* Air baku (mg/l)

TU = Kekeruhan air baku (NTU)

A = Padatan bahan kimia tambahan seperti / PAC (mg/l)

a = Rasio antar TSS (mg/l)

b = Konstanta tipikal koagulan aluminium sulfat : 0,24 dan PAC : 0,0489
x A₁ (%) (Crittenden et al, 2012)

ρ_w = Massa jenis air (kg/m³)

2.6 Teknologi Pengolahan Lumpur Prumda Tirta Mayang

Pada umumnya upaya pengelolaan terhadap lumpur meliputi tahap-tahap berikut:

1. Pengentalan atau pemekatan lumpur (sludge thickening)

Siklus pengentalan kotoran berencana untuk membangun ketebalan atau kandungan padatan di lumpur dengan menghilangkan air. Pada umumnya slime yang dihasilkan dari unit pengolahan air limbah masih eceran dengan zat kuat 0,5-1,0% atau 99,5-mendekati 100%, sehingga harus dipekatkan secara gravitasi menjadi 2-3% atau 97-98% kandungan air. dengan menggunakan pengental. Dalam sistem pengentalan, lumpur masa lalu harus disesuaikan dengan cara fisik atau senyawa fisik, sehingga dapat menggumpal sehingga air semakin mudah diisolasi.

2. Stabilisasi lumpur (sludge stabilization)

Penyesuaian oze adalah pekerjaan untuk mengurangi zat campuran alami dalam lumpur atau mencegah aksi mikroorganisme. Alasan penyesuaian slime adalah agar kotoran menjadi stabil dan tidak menimbulkan bau busuk dan kondisi medis selama interaksi atau saat dilepaskan ke iklim.

3. Pengeluaran air (sludge dewatering/sludge drying) (Muhammad, 2010).

Proses pengeluaran air lumpur ialah menghilangkan sebanyak mungkin air yang terkandung dalam lumpur setelah proses pengentalan. Persyaratan kadar padatan kering lumpur yang diinginkan tergantung pada penanganan akhir yang akan dilakukan, umumnya berkisar 30%.

5. Incenerator

Insiniasi atau pembakaran bertemperatur tinggi lainnya didefinisikan sebagai pengolahan termal gas yang dihasilkan harus dibersihkan dari polutan sebelum dilepaskan harus dibersihkan dari polutan sebelum dilepas ke atmosfer.

6. Land Fill

Pada tahap akhir, lumpur dibuang ke lingkungan dengan aman dan tidak menimbulkan dampak negatif lingkungan. Pembuangan langsung ke lingkungan dapat menimbulkan dampak lingkungan dan kesehatan manusia serta makhluk hidup lainnya.

7. Fertilizer

Lumpur PDAM dapat dimanfaatkan kembali dengan proses tertentu sebagai pencampur bahan bangunan, pupuk dan lain-lain, dengan cara menambahkan bahan-bahan tertentu. Pupuk merupakan suatu zat hara yang ditambahkan ke dalam tanah untuk menambah unsur-unsur yang diperlukan oleh pertumbuhan tanaman. Untuk pemanfaatan sebagai pupuk, lumpur dapat ditambahkan dengan sampah organik atau kompos agar lumpur dapat membantu menyuburkan tanah. Berdasarkan bahan bakunya, jenis pupuk tersebut dibagi menjadi 2, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk organik merupakan hasil dari penguraian dari bahan-bahan organik seperti sisa-sisa tanaman dan hewan serta bahan-bahan organik lain, sedangkan pupuk anorganik adalah pupuk kimia yang selalu diproduksi oleh industri sehingga dikenal dengan nama pupuk kimia atau pupuk buatan.

2.6 Parameter Pengujian

Parameter pendahuluan untuk analisis lumpur yaitu dengan menggunakan beberapa parameter uji sebagai berikut:

A. Karakteristik Fisika

Karakteristik fisika ini terdiri dari beberapa parameter, diantaranya:

1. Suhu

Suhu jalur air dipengaruhi melalui musim, ruang lingkup, ketinggian di atas permukaan laut, musim dalam sehari, aliran udara, penutup dan aliran mendung, dan kedalaman badan air. Perubahan suhu mempengaruhi siklus fisik, zat dan organik badan air. Selain itu, peningkatan suhu juga menyebabkan peningkatan kecepatan pencernaan dan pernapasan bentuk kehidupan laut dan hasil lebih lanjut dalam peningkatan penggunaan oksigen. Peningkatan suhu perairan sebesar 10 °C menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sekitar 2-3 kali lipat. Namun peningkatan suhu ini disertai dengan penurunan kadar oksigen terlarut sehingga keberadaan oksigen seringkali tidak mampu memenuhi kebutuhan oksigen bagi organisme akuatik untuk melakukan proses metabolisme dan respirasi (Effendi, 2003).

Pada umumnya satuan suhu dinyatakan dalam derajat Celcius (oC) atau derajat Fahrenheit (oF). Pengukuran suhu dalam kolom air bisa dilakukan dengan menggunakan thermometer air raksa, thermometer digital maupun DO meter.

2. Kekeruhan (NTU)

Kekeruhan disebabkan oleh padatan tersuspensi di dalamnya. Kekeruhan menyebabkan siang hari tidak bisa masuk ke bagian bawah air, dengan cara ini menyebabkan beberapa makhluk hidup, misalnya tumbuhan tidak bisa hidup. Masuknya cahaya matahari ke dalam air juga dipengaruhi oleh kekeruhan air

(turbidity). Sedangkan kekeruhan air menggambarkan sifat-sifat optik yang masih ada di udara tergantung pada ukuran cahaya yang diasimilasi dan dihasilkan oleh bahan-bahan yang terkandung di dalam perairan. Definisi yang sangat sederhana adalah kekeruhan adalah ukuran zat yang tersuspensi dalam air.

Faktor-faktor yang menentukan kekeruhan air antara lain:

- a) Benda-benda halus yang disuspensikan (seperti lumpur).
- b) Jasad-jasad renik yang merupakan plankton.
- c) Warna air (diantaranya disebabkan bahan kolodial di dalamnya).

Air yang dapat digunakan untuk budidaya ikan selain harus jernih tetapi tetap terdapat plankton. Air yang sangat keruh tidak dapat digunakan untuk kegiatan budidaya ikan, karena air yang keruh

dapat menyebabkan:

- a) Rendahnya kemampuan daya ikat oksigen.
- b) Berkurangnya batas pandang ikan.
- c) Selera makan ikan berkurang, sehingga efisiensi pakan rendah.
- d) Ikan sulit bernafas karena insangnya tertutup oleh partikel- partikel lumpur.

B. Karakteristik Kimia

Karakteristik kimia ini terdiri dari beberapa parameter, diantaranya :

1. Derajat keasaman (pH)

Besarnya pH suatu perairan adalah besarnya konsentrasi ion hidrogen yang terdapat pada suatu perairan tersebut. Air bersih mempunyai pH netral dengan nilai

sekitar 6,5 – 7,5. Air yang asam atau basa tergantung besar kecilnya pH. Bila nilai pH di bawah pH normal, maka air tersebut bersifat asam, sedangkan air yang mempunyai pH di atas pH normal bersifat basa. (George.T, Franklin, L.B., 2003)

Dan besarnya nilai konsentrasi ion H⁺ (ion hidrogen), dirumuskan sebagai berikut : $pH = - \log [H^+]$ Kondisi derajat keasaman biasanya lebih dikenal dengan istilah kondisi asam atau basa. Skala pH berkisar dari 1 – 14.

a) Kondisi asam jika nilai derajat keasaman adalah < 7 (kertas lakmus berwarna merah).

b) Kondisi basa jika nilai derajat keasaman adalah > 7 (kertas lakmus berwarna biru).

c) Kondisi netral jika derajat keasaman bernilai sama dengan 7. Di alam, nilai pH berkisar antara 4 – 9, tetapi ada juga yang nilainya lebih rendah yaitu pada daerah bakau dan gambut nilainya bisa mencapai 2. Pengukuran pH dapat dilakukan dengan menggunakan alat pH pen dan kertas lakmus.

2. *Chemical Oxygen Demand (COD)*

Merupakan kebutuhan oksigen untuk mengoksidasi senyawa kimia yang terdapat di dalam air. COD dinyatakan dalam ppm (part per milion). Adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik yang ada dalam air. Atau dengan kata lain adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik. Atau bahan buangan di dalam air menjadi H₂O dan CO₂.

Pada reaksi ini hampir semua zat atau sekitar 85% dapat teroksidasi menjadi H₂O dan CO₂ dalam lingkungan asam. Nilai COD menjadi ukuran bagi parameter pencemaran air oleh zat-zat organik yang secara alamiah dapat dioksidasikan melalui proses mikrobiologis. Dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut didalam air.

3. Total Suspended Solid (TSS)

Jumlah padatan yang terdiri dari bahan padat organik maupun anorganik yang tersuspensi. Padatan yang tersuspensi menyebabkan kekeruhan pada air. *Total Suspended Solid* (TSS) atau muatan padatan tersuspensi adalah bahan-bahan tersuspensi (diameter > 1 µm) yang tertahan pada saringan miliopore dengan diameter pori 0.45 µm. TSS terdiri dari pasir halus, lumpur, dan jasad renik. Penyebab TSS di perairan yang utama adalah kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa ke badan air. Konsentrasi TSS yang tinggi mengakibatkan terganggunya proses fotosintesis yang diakibatkan oleh menghambat masuknya cahaya ke dalam air.

4. Besi (Fe)

Besi merupakan salah satu unsur kimia yang dapat ditemukan pada hampir setiap tempat di bumi, pada semua lapisan geologi dan semua badan air (Alaerts dan Sartika, 1987). Besi adalah satu dari lebih unsur-unsur penting dalam air permukaan dan air tanah.

5. Total Solid (TS)

Padatan terdiri dari bahan padat organik maupun anorganik yang dapat larut, mengendap atau tersuspensi. Kedua bahan tersebut akan tersedimentasi yang menyebabkan pendangkalan pada badan air penerima salah satunya sungai.

6. Alumunium

Aluminium sulfat atau sering disebut tawas berfungsi sebagai *floculator*, yaitu untuk mengumpulkan kotoran dalam proses penjernihan air. Pada dasarnya partikel suspensi yang ada di dalam air memiliki muatan listrik spesifik yang stabil. Penambahan aluminium sulfat kedalam air dapat menetralkan muatan listrik partikel tersuspensi sehingga terbentuk sistem partikel yang lebih besar yang biasa disebut koagulasi. Setelah partikel kasar terus bergabung dan mencapai ukuran tertentu, maka kotoran akan mengendap di bagian bawah dan air akan berubah menjadi jernih.

7. *Specific Gravity*

Densitas air dapat digunakan untuk menyatakan kerapatan massa relative materi lain, yang disebut dengan *Specific gravity* atau berat jenis (Dilambangkan dengan Sg atau γ). *Specific gravity* didefinisikan sebagai perbandingan densitas zat/bahan terhadap densitas air, pada kondisi yang sama. Karena merupakan perbandingan densitas, maka Sg tidak memiliki satuan (*unitless*).

Temperatur zat/bahan dan air, keduanya sama untuk penentuan Sg . Di laboratorium, perhitungan Sg dapat dilakukan dengan pengukuran densitas zat dan

densitas air atau ditulis dengan persamaan:
$$Sg_{zat} = \frac{P_{Zat}}{P_{Air}}$$

8. C/N

Rasio karbon terhadap nitrogen atau rasio C/N adalah rasio dari massa karbon terhadap massa nitrogen di suatu zat. Di antara zat yang dianalisis menggunakan metode ini adalah sedimen dan kompos. Rasio C/N digunakan untuk mengetahui kondisi iklim pada masa lalu. Rasio karbon dan nitrogen dapat digunakan untuk mempelajari keberadaan tumbuhan di suatu tempat karena nitrogen diserap tumbuhan dan mikroorganisme, dan tumbuhan dan mikroorganisme yang mati meninggalkan sedimen karbon. Besarnya perbedaan antara nitrogen dan karbon tersebut juga membedakan jenis ekosistem yang pernah berada di atasnya

2.8 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.6. Penelitian Terdahulu

Nama	Judul	Variabel	Metode	Hasil Penelitian
<i>Shelvi, 2012</i>	<i>Karakteristik Lumpur PDAM Hasil pengolahan Air PDAM Tirta Pakuan Bogor</i>	Lumpur PDAM	Deskriptif	kandungan unsur hara makro dan mikro yang terdapat pada kadar Fe pada lumpur A sebesar 83 µg/g dan lumpur B sebesar 34,6 µg/g. Kadar Mg pada lumpur A sebesar 543,4 µg/g dan lumpur B sebesar 1.036,9 µg/g. Kadar Cu pada lumpur A sebesar 8,9 µg/g dan lumpur B sebesar 7,7 µg/g. Kadar K, yaitu 69,5 µg/g pada lumpur A dan 52,4 µg/g pada lumpur B. Kandungan P pada lumpur A sebesar 42,9 µg/g dan lumpur B sebesar 22,4 µg/g. Sedangkan N total lumpur A sebesar 0,0348 % sedangkan pada lumpur B didapat sebesar 0,027

				%.
Fahmi, Rizal, 2020	Analisis Buangan Lumpur dan Lumpur Pada Proses Pengolahan Air Minum Di Pdam Tirta Mountala Cabang Siron	Buangan Lumpur dan proses pengolahan	Deskriptif	Karakteristik lumpur di PDAM Tirta Mountala dapat diketahui bahwa parameter pH lumpur rata-rata 6-7 di bak penampung 1 dan bak penampung 2 untuk setiap minggunya. Kandungan unsur logam Cd di bak penampung 1 dan bak penampung 2, kandungan Cd rendah <0,0004 mg/L, untuk minggu kedua kandungan Cd tidak terdeteksi. Kadar Mg yang tinggi di bak penampung 1 19,01 mg/L minggu kedua dan yang rendah sebesar 2,93 mg/L di bak penampung 2 (minggu pertama).
Az-zahra Sarah, Rachmawati, Eka Wardani , 2014	Karakteristik kualitas air &air lumpur sebagai dasar	Air dan Lumpur	Deskriptif	IPA Badak Singa yaitu lumpur <i>accelator</i> 1,0187 g/mL, lumpur sedimentasi 1,0355 g/mL, dan lumpur gabungan 1,0084 g/mL, memenuhi berat jenis lumpur untuk tipe <i>primary sludge</i> yang berkisar antara 1,01-1,03 gr/mL (Qasim). Untuk

	instalasi			parameter kekeruhan dan TSS air baku diperoleh
	pengolahan			17,2 NTU dan 40 mg/L, sehingga nilai kedua
	air lumpur			parameter ini memenuhi range dalam persamaan
	IPA			antara TSS-Kekeruhan berdasarkan Cornwell
	Badaksinga			dengan rentang kesalahan sebesar 4,5%.
	PDAM			Kekeruhan air hasil pengolahan PDAM
	Tirtawening			Tirtawening yang akan didistribusikan (setelah
	Kota			filter lama dan filterbaru) sebesar 0,15 NTU dan
	Bandung			0,11 NTU, juga telah memenuhi kadar maksimum
				kekeruhan air sebesar 5 NTU
Elissa	Analisis	Lumpur	Deskriptif	Lumpur ini umumnya mengandung berbagai
Anastasia, dan	Timbulan			macam mineral dan materi organik yang berasal air
Satyanto	Lumpur dan			baku dan residu senyawa koagulan yang digunakan
Krido	Kualitas			dalam proses pengolahan (Babatunde dan Zhao
Saptomo, 2020	Lumpur			2007 dalam Adityosulindro et al. 2013). Lumpur

Hasil Proses Pengolahan Air Bersih di WTP Kampus IPB Dramaga Bogor	yang dihasilkan dari proses pengolahan air baku menjadi air bersih di WTP Ciapus dan WTP Cihideung langsung dibuang ke badan air Sungai Ciapus dan Cihideung. Menurut penelitian Adityosulindro et al. (2013), hal ini dapat mengakibatkan ancaman potensial terhadap kehidupan akuatik ketika residu disalurkan langsung ke badan air yang memiliki debit kecil, karena dapat membuat lumpur terakumulasi pada titik pembuangan.
--	---

Tabel 2.1 Peneliti Terdahulu

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

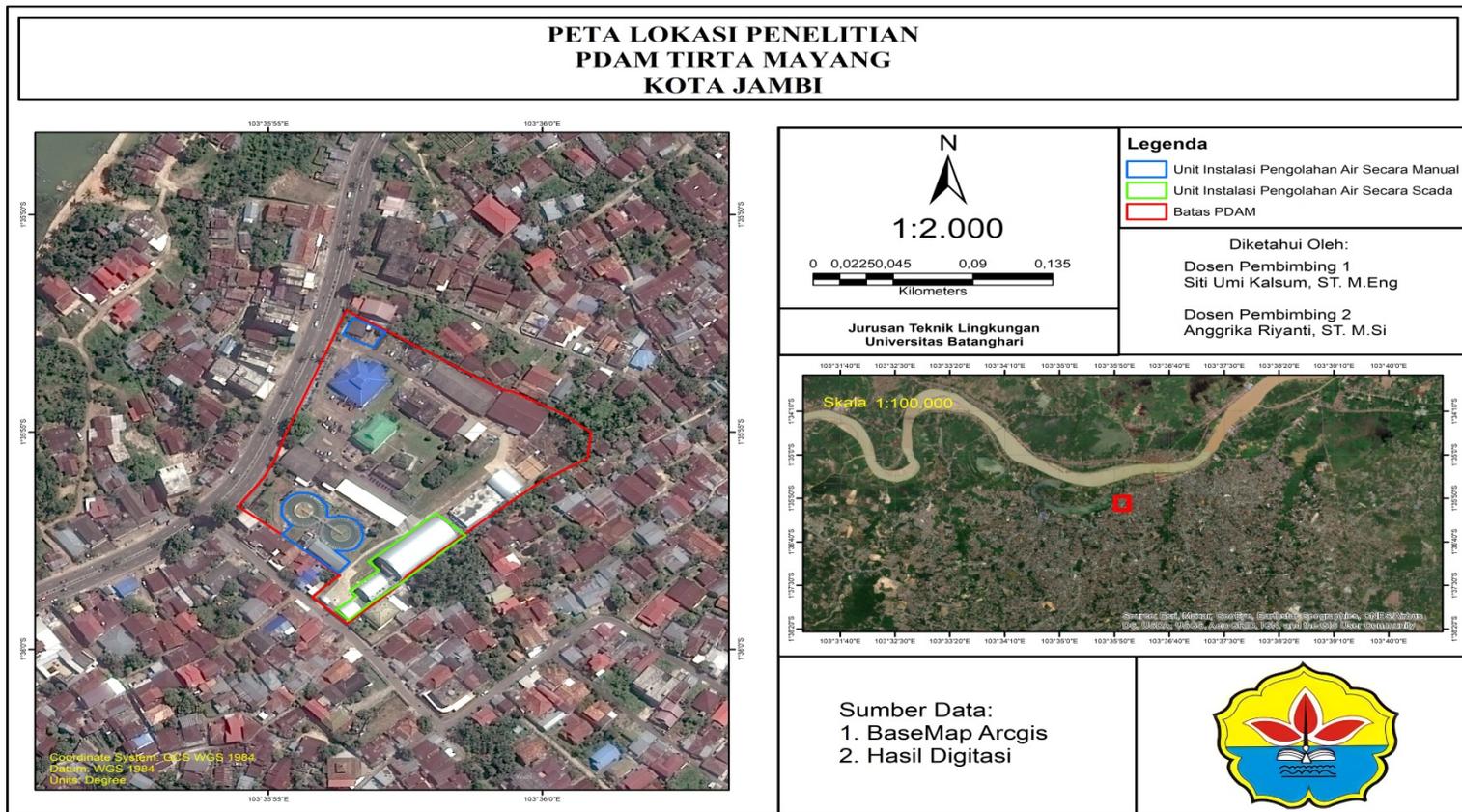
Jenis pemeriksaan ini adalah eksplorasi grafis, dengan mengambil contoh air mentah dan lumpur di danau Muck Drying Bed (SDB) PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi. Selanjutnya diselidiki batas-batas untuk air mentah, khususnya Suhu, Kekeruhan, PH, Aluminium, TSS, Explicit Gravity. Sedangkan batasan lumpur yang dicoba adalah : Temperatur, Kekeruhan, pH, COD, TSS, Aluminium, Besi (Fe), All out Strong (TS), Explicit Gravity.

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu penelitian selama enam bulan (April – September) dengan lokasi PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi. Lokasi penelitian ini terdiri dari:

1. Lokasi pengambilan sampel
2. Lokasi pengujian air dan lumpur

Pengambilan sampel air baku dilakukan di pipa sedangkan pengambilan sampel lumpur dilakukan pada kolam *Sludge Drying Bed* (SDB) PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi. Pengujian parameter untuk air baku dan lumpur dilakukan di Laboratorium Lingkungan Swasta Jambi Lestari Indonesia.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian PDAM Tirta Mayang

Pada Gambar 3.1 menjelaskan Lokasi penelitian di lakukan di PDAM Tirta Mayang, yang teletak di Kota Jambi tepatnya di kecamatan Danau Sipin, Kota Jambi.

3.3 Teknis Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, terdapat 2 (dua) sumber data penelitian yang terdiri atas:

A. Data Primer :

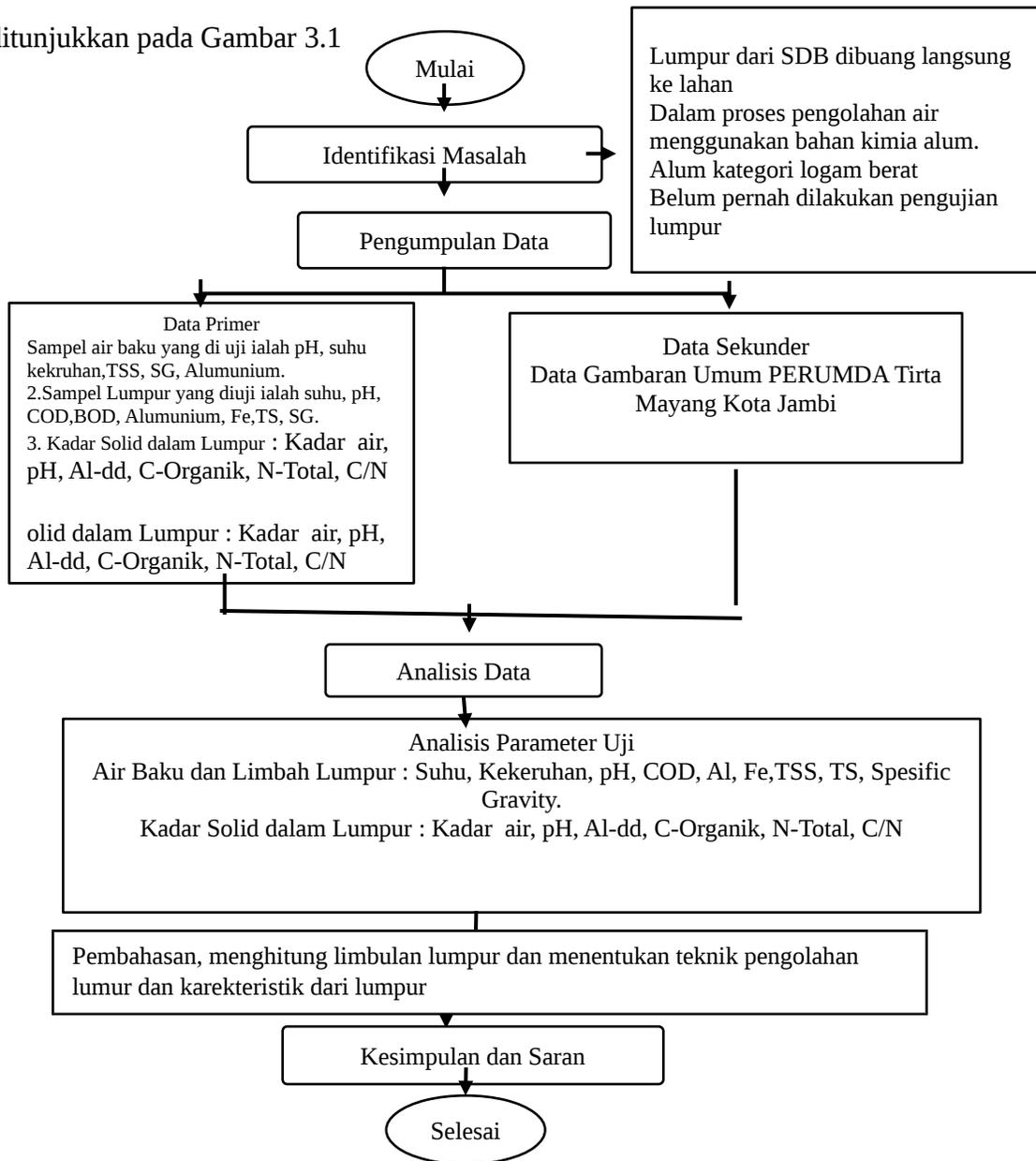
- 1) Sampel air baku di PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi.
- 2) Sampel lumpur kolam *Sludge Drying Bed* (SDB) di PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi.
- 3) Pemeriksaan dan pengujian air baku dan limbah lumpur di Laboratorium Jambi Lestari Internasional (JLI).
- 4) Pemeriksaan dan pengujian lumpur di Labpratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi.

B. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait, yaitu PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi, berupa data Laporan Realisasi Produksi dan Distribusi.

3.4 Alur Penelitian

Diagram alur penelitian menunjukkan urutan tahapan pelaksanaan penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

3.5 Bahan dan Alat Penelitian

Dalam eksplorasi ini digunakan beberapa bahan dan alat, bahan yang digunakan dalam tinjauan ini adalah alat uji, sedangkan alat yang digunakan adalah alat pemeriksaan dan alat uji batas uji di lapangan yaitu pH, Temperatur, Kekeruhan, dan Explicit Gravity.batasan.

A. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel uji antara lain:

1. Air baku yang digunakan PERUMDA TIRTA MAYANG yaitu air Sungai Batanghari;
2. Lumpur hasil pengolahan air PERUMDA TIRTA MAYANG yang berada SDB.

B. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. pH meter
2. Jerigen
3. Corong air
4. Gayung
5. Gelas piala
6. Turbidity Meter
7. Hedrometer

3.6 Metode Pemeriksaan Sampel

Pemeriksaan sampel uji air baku meliputi parameter Alumunium, pH, kekeruhan, suhu, TSS dan *Spesific gravity* sedangkan pemeriksaan sampel uji lumpur meliputi parameter suhu, *total solid*, pH, COD dan *Spesific gravity*.

3.6.1 Suhu

Pengukuran parameter suhu dapat dilakukan secara langsung di lapangan. Alat yang digunakan dalam pengukuran parameter suhu yaitu pH meter yang telah dilengkapi teknologi pengukuran suhu.

3.6.2 Kekeruhan (NTU)

Pengukuran parameter kekeruhan dapat dilakukan dengan menggunakan alat *Turbidity Meter La Motte* dengan cara mengukur derajat kekeruhan menggunakan *kuvet*, dan nilainya diperoleh dalam satuan NTU sesuai dengan metode (SMWW-2710-F)

3.6.3 pH

Pengukuran parameter pH dapat juga dilakukan secara langsung di lapangan. Alat yang digunakan dalam pengukuran parameter pH yaitu pH meter.

3.6.4 Chemical Oxygen Demand (COD)

Pengukuran parameter COD dilakukan dilaboratorium menggunakan alat spektrofotometer

3.6.5 Total Suspended Solid (TSS)

Estimasi batas-batas Kuat Tersuspensi Lengkap dilakukan tergantung pada pengukuran (gravimetri) dalam contoh fluida (fluida). Contoh yang digunakan adalah 50 mL air mentah. Penjaminan padatan dilakukan dengan pengayakan menggunakan kertas saluran Wattman 42, kemudian dipanaskan kertas saluran yang tadinya berisi endapan dalam ayam pedaging pada suhu 105oC selama 60 menit, kemudian didinginkan dalam desikator terakhir. pengukuran (SMWW-2540-D).

3.6.6 Alumunium

Senyawa almunium dalam sampel didestruksi dalam suasana asam sampai terlarut seluruhnya, kemudian diukur kadarnya dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) secara langsung (SNI 6989.34:2009)

3.6.7 Besi (Fe)

Metode pada SNI 6989.4:2009 digunakan untuk penentuan Fe total dan terlarut dalam air dan air limbah secara SSA pada kadar Fe 0,3 mg/L - 10 mg/L pada $\lambda = 248,3$ nm. Analit logam besi dalam nyala udara asetilen diubah menjadi bentuk atomnya, menyerap energi radiasi elektromagnetik yang berasal dari lampu katoda dan besarnya serapan berbanding lurus dengan kadar analit.

3.6.8 Total Solid (TS)

Pengukuran *Total Solid* dilakukan berdasarkan penimbangan berat (gravimetri) dalam sampel *semisolid*. Sampel *semisolid* yang digunakan sebanyak 25 gr. Penentuan *total solid* dilakukan dengan cara pengisatan pada *water bath* dan

pemanasan pada oven 105°C selama 1 jam, kemudian didinginkan didalam desikator, dan ditimbang sampai dengan konstan (perubahan berat kurang dari 4%). Sedangkan penentuan *fixed* dan *volatile solid* dilakukan dengan melanjutkan pemanasan sampel yang digunakan pada proses *total solid*, pada 600 °C selama 1 dengan konstan. Jika hasil penimbangan berat yang diperoleh belum konstan, maka tahapan pemanasan, pendinginan desikator, dan penimbangan diulang lagi sampai perubahan berat kurang dari 4% (SMWW-2540-B)

3.6.9 Specific Gravity

Pengukuran *Specific Gravity* (berat jenis) lumpur dilakukan dengan menggunakan tabung piknometer dengan volume 25 ml. Dengan cara menghitung berat kosong tabung piknometer, kemudian menimbang berat tabung piknometer yang sudah terisi sampel (SMWW-2710-F)

3.6.10 C/N

Rasio C/N digunakan untuk mengetahui kondisi iklim pada masa lalu. Rasio karbon dan nitrogen dapat digunakan untuk mempelajari keberadaan tumbuhan di suatu tempat karena nitrogen diserap tumbuhan dan mikroorganisme, dan tumbuhan dan mikroorganisme yang mati meninggalkan sedimen karbon.

3.7 Teknik Pengambilan Sampel

Sampel air baku dan lumpur diambil menggunakan metode pengambilan sampel sesaat (*grab sample*). Menurut Yulianti (2012) *grab sample* adalah pengambilan sampel sesaat yang

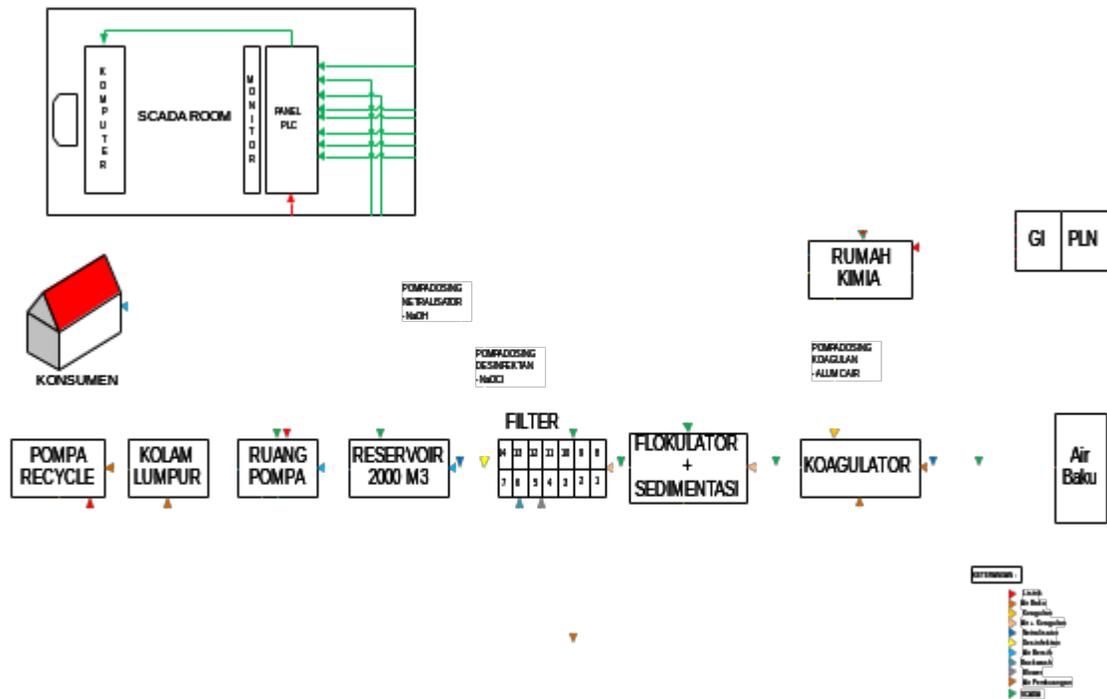
menunjukkan sifat sampel secara sesaat atau pengambilan sampel dilakukan hanya sekali. Metode pengambilan sampel mengacu pada SNI 6989.57:2008 tentang Metode Pengambilan Contoh Air Permukaan.

Pengambilan ketiga sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini ialah sampel air baku, sampel limbah lumpur dan lumpur (solid), masing sampel di ambil menggunakan metode grab sampling. Yang selanjutnya langsung di uji di Laboratorium PDAM Tirta Mayang untuk sampel air baku dan limbah lumpur, sedangkan untuk sampel lumpur (solid) di uji di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Skema IPA Broni 2 Sistem SCADA



4.1 Skema IPA Broni 2 Sistem SCADA kapasitas 600 l/d

Pada gambar 3.2 menjelaskan tentang skema instalasi air minum. Dari proses pengambilan air baku melalui beberapa proses yaitu koagulasi, flokulaso dan sedimentasi. Selanjutnya air dan lumpur masuk kedalam bak terpisah, lumpur ditampung dalam bak penampungan lumpur sedang kan air masuk kedalam bak

filtrasi. Selanjutnya air di tampung dalam tangki penampung dan air bersih siap didistribusikan.

4.1.1 Sampel Lumpur

Pengambilan sampel air lumpur diambil menggunakan ember dilakukan dengan metode grab sampling (Pengambilan Sampel Sesaat). Parameter yang akan diuji pada sampel lumpur adalah kadar air, pH, Al, C-Organik dan N-Total dengan tiga lokasi pengambilan sampel, yaitu:

1. Pintu Masuk Bak Penampung Lumpur (Depan)
2. Bagian Tengah Bak Penampung Lumpur (Tengah)
3. Pintu Keluar Bak Penampung Lumpur (Belakang)



(a)



(b)



(c)

Gambar 4.2 Pengambilan Sampel Lumpur PDAM Tirta Mayang, Jambi

Sampel lumpur yang telah di ambil, lalu di lakukan proses pengering dengan suhu kamar yaitu 26 °C selama 21 hari sebelum dimasukan sampel lumpur ke Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Universitas Jambi.

4.2 Hasil Penelitian

Pengambilan contoh sampel lumpur untuk penelitian ini dilakukan pada tanggal 3 Agustus 2021, banyaknya lokasi titik sampel ialah tiga titik. Titik 1 diambil pada pintu masuk bak penampung lumpur, pada titik 2 diambil pada bagian tengah bak penampung lumpur dan pada titik 3 diambil pada pintu keluar bak penampung lumpur PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi, proses di inlet unit *Sludge Drying Beds* sampel sebelum diuji di laboratorium dilakukan pengeringan pada suhu kamar selama 21 hari mengacu pada SNI 7510:2011 tentang Tata Cara Perencanaan Pengolahan Air Minum.. Setelah itu baru dibawa ke Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Selain sampel lumpur diambil, peneliti juga melakukan pengambilan sampel air baku dan sampel air limbah lumpur, pengujian air baku dan air limbah lumpur di kalkukan di Laboratorium PT. Jambi Lestari Internasional. Hasil pengujian dan analisis untuk sampel-sampel akan dijabarkan dalam sub bab berikut.

4.2.1 Kualitas Air Baku

Pengambilan sampel air baku diambil menggunakan metode *grab sampling*/ sesaat lalu dilakukan pengujian kualitas air baku di Laboratorium PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi, untuk parameter pH, suhu, kekeruhan, dan *Spesifik Gravity*. Untuk parameter (COD, TSS, Alumunium, Fe, Total solid) dilakukan di Jambi Lestari Internasional (JLI).Hal ini dilakukan karena keterbatasan alat di Laboratorium PERUMDA Tirta Mayang. Hasil uji parameter pH, Suhu, kekeruhan TSS, Spesifik Gravity dan Alumunium dijelaskan pada tabel 4.1, grafik hasil uji pada gambar 4.1 dan pengambilan sampel air baku di jelaskan pada gambar 4.2.

Hasil yang diperoleh dari pengujian Air Baku Pengolahan Air Perumda Tirta Mayang Kota Jambi.Tabel 4.1.Hasil Analisis Air Baku UntukPengolahan Air PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi.

Tabel 4.1 Hasil Analisis Inlet WTP

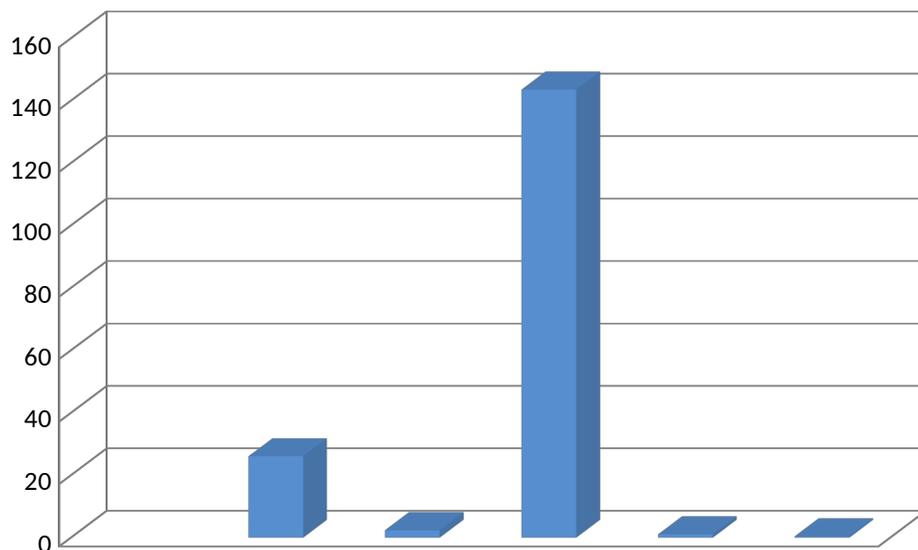
Parameter	Satuan	Baku Mutu *PP No. 22 th 2021	Hasil
pH	-	6 – 9	6.9
Suhu	°C	15-35	26
TSS	mg/L	50	143.50
Spesific Gravity	g/mL	-	1
Alumunium	mg/L	0,3	0.3521

Sumber :Hasil uji , 2021

Keterangan : * Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Pada tabel 4.1 dijelaskan bahwa pada Inlet Pengolahan Air PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi. Parameter pH awal 6,9, suhu dengan nilai 26°C, TSS dengan nilai 143.50 mg/l, specific gravity dengan nilai 1 g/mL, dan Aluminium dengan nilai 0.3521 mg/l.

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa ada 3 parameter yang melebihi baku mutu yaitu, kekeruhan dengan nilai 2,33 NTU sedangkan standar baku mutu kekeruhan ialah 6,5-8,5 NTU, dan pada parameter TSS sebesar 143,50 mg/L dengan standar baku mutu 50 mg/l serta Alumunium denga hasil uji 0.3521 mg/l dengan standar baku mutu 0,3 sehingga ketiga parameter ini belum memenuhi standar baku mutu menurut Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.



Gambar 4.1 hasil uji sampel air baku pada Perumda Tirta Mayang, Kota Jambi

Pada gambar diatas pada parameter kekeruhan sangat berpengaruh dengan berbagai material tersuspensi. Semakin tinggi material yang tersuspensi, semakin tinggi kekeruhan. Tingginya *Total Suspended Solid* (TSS) pada air sungai akan menyebabkan air sungai tersebut menjadi keruh. Kekeruhan akan menghalangi masuknya sinar matahari ke dasar sungai. Terhalangnya sinar matahari untuk masuk ke dasar sungai menyebabkan proses fotosintesis terganggu. Proses fotosintesis yang terganggu mengakibatkan turunnya kadar oksigen terlarut didalam air sungai yang menurun secara terus menerus akan mengakibatkan tanaman serta organisme yang berada disungai tersebut lama-lama akan mengalami kematian (Alaerts dan Sumestri, 2004).

Tingginya logam alumunium juga berdampak pada kesehatan. Pada hasil uji ini alumunium masih memenuhi standar baku mutu sebesar 2,49 mg/l.



Gambar 4.2 sampel inlet WTP Perumda Tirta Mayang Kota Jambi



Gambar 4.3 Sampel inlet WTP yang di uji di laboratorium Perumda

4.2.2 Kualitas Limbah Lumpur

Pengambilan sampel air limbah lumpur diambil menggunakan metode *grab sampling*/ sesaat lalu dilakukan pengujian kualitas air limbah lumpur di Laboratorium PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi, untuk parameter pH, suhu, dan Spesifik Gravity. Untuk parameter (COD, Alumunium, Fe, dan Total solid dilakukan di Jambi Lestari Internasional (JLI). Hal ini dilakukan karena keterbatasan alat di Laboratorium PERUMDA Tirta Mayang. Hasil uji parameter pH, Suhu, COD, Alumunium, Fe, Total Solid dan Spesifik Gravity dijelaskan pada tabel 4.2, grafik hasil uji 4.3 dan pengambilan sampel air baku .

Tabel 4.2 Sampel Limbah Lumpur

Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Hasil
Suhu	°C	28 – 32	26
pH		6 – 9	6,24

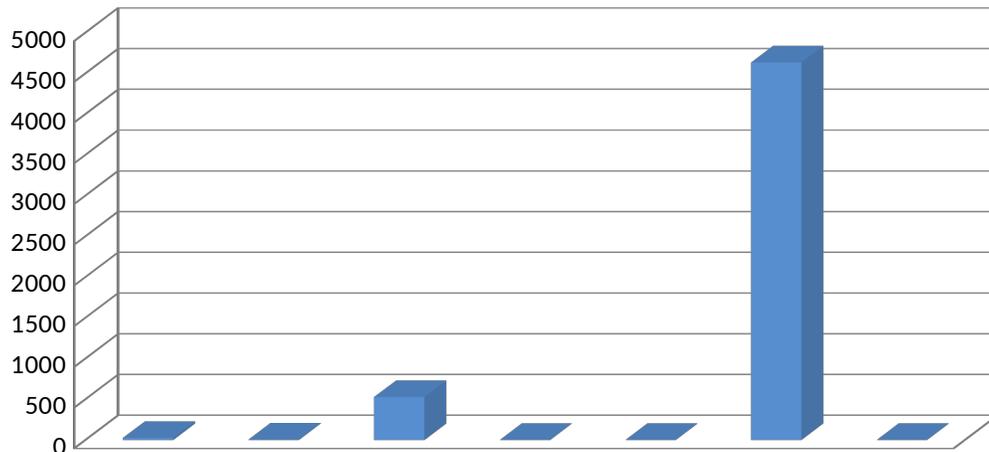
BOD	mg/L	20	0,52
COD	mg/L	40	527,61
Alumunium	mg/L	0,3	0,2419
Besi (Fe)	mg/L	1	1,2
Total Solid (TS)	mg/L	50	4634
<i>Spesific Gravity</i>	g/ml	-	1,2

Ket.* Baku Mutu PP No.22 Tahun 2021

Pada tabel 4.2 dijelaskan bahwa pada lumpur Pengolahan Air PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi. Dengan beberapa parameter sebagai berikut, yaitu suhu dengan 26 °C , pada parameter pH 6,24 , COD dengan nilai 527,61 mg/l, Alumunium dengan nilai 0,2419 mg/l, Zat Besi (Fe) dengan nilai 1,2 mg/l, Total Solid dengan nilai 4634 dan Spesific Gravity yaitu 1,2.

Berdasarkan Tabel 4.2 diketahui bahwa ada 3 parameter yang melebihi baku mutu yaitu, COD dengan nilai 527,61 mg/l sedangkan standar baku mutu 50 mg/l, dan pada parameter zat besi (Fe) dengan hasil uji 1,2 sedangkan standar baku mutu zat besi ialah 1 serta pada parameter TS sebesar 4634 mg/L dengan standar baku mutu 50 mg/l serta Alumunium dengan hasil uji 0.3521 mg/l dengan standar baku mutu 50 sehingga ketiga parameter ini belum memenuhi standar baku mutu menurut Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Tingginya hasil uji parameter COD (*Chemical Oxygen Demand*) karena menunjukkan bahwa limbah lumpur terindikasi tercemar bahan organik sehingga dapat menurunkan kandungan oksigen terlarut pada perairan juga dapat menghambat perkembangbiakan biota air. Parameter Besi (Fe) yang melebihi standar baku mutu juga mempengaruhi air dikarenakan perairan yang tercemar logam berat dapat mengalami penurunan *salinitasi* yang akan menyebabkan peningkatan daya toksik logam berat dan tingkat *bioakumulasi* logam berat semakin tinggi.



Gambar 4.4 Hasil uji sampel air Lumpur PDAM Tirta Mayang

Tingginya parameter TS (*Total Solid*) pada air dapat diindikasikan bahwa limbah lumpur masih banyak mengandung komponen zat padat terlarut dan zat padat tersuspensi sehingga oksidasi TS akan terhambat, untuk memaksimalkan oksidasi pada air diperlukan Ozon/ UV. Tingginya logam aluminium juga berdampak pada kesehatan.



Gambar 4.5 sampel limbah lumpur PDAM Tirta Mayang, Jambi



Gambar 4.6 Sampel limbah lumpur yang di uji di laboratorium Perumda Tirta
Mayang, Kota Jambi

4.2.3 Kualitas Lumpur

Pengambilan sampel lumpur diambil menggunakan ember dilakukan dengan metode *grab sampling*/ sesaat. Sampel lumpur sebelum di uji di Laboratorium

dilakukan pengeringan terlebih dahulu, dengan menggunakan suhu kamar 20-25 °C selama 21 hari. Setelah dikeringkan sampel di kirim ke Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Parameter yang akan diuji pada sampel lumpur adalah kadar air, pH, Al, C-Organik dan N-Total dengan tiga lokasi pengambilan sampel, yaitu:

4. Pintu Masuk Bak Penampung Lumpur (Depan)
5. Bagian Tengah Bak Penampung Lumpur (Tengah)
6. Pintu Keluar Bak Penampung Lumpur (Belakang)



(a)

(b)

(c)

Gambar 4.8 Lumpur yang Sudah dikeringkan dengan suhu kamar

Hasil uji lumpur Perumda Tirta Mayang Kota Jambi tertera pada tabel 4.3. Tabel 4.3. Hasil Analisis Uji lumpur padat Untuk Pengolahan Air PERUMDA Tirta Mayang Kota Jambi.

Tabel 4.3 Hasil Uji Lumpur Padat

Kode Sampel	Kode Lab	Kadar Air	pH (H ₂ O) 1:2	Al-dd	C-Organik	N-TOTAL	C/N
		(Gravimetri)		(Ext KCL 1 N)	W & B	(Kjeldahl)	
		%	(me/100g)		%		
Depan	TN-1	4,90	5,86	Ttd	1,95	0,11	18
Tengah	TN-2	4,90	5,65	Ttd	2,53	0,10	25
Belakang	TN-3	4,53	6,79	Ttd	1,56	0,13	12

Pada tabel 4.3 dijelaskan bahwa pada uji lumpur, parameter yang diuji pada lumpur ialah kadar air, pH, Al, C-Organik, N-Total dan C/N. Hasil yang didapatkan dari tiga lokasi pengambilan sampel mengalami perubahan namun tidak banyak.

4.2.3.1 Analisis Kadar Air

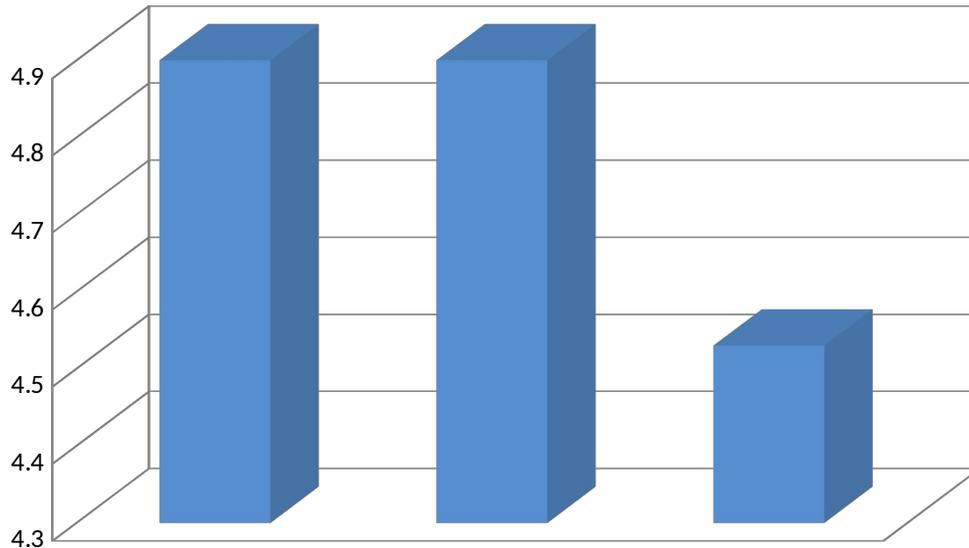
Hasil analisis kadar air dengan menggunakan gravimetric dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji Kadar Air

Kode Sampel	Kode Lab	Kadar Air
		(Gravimetri)
		%
Depan	TN-1	4,90
Tengah	TN-2	4,90
Belakang	TN-3	4,53

Pada Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa pada sampel TN-1 dan TN-2 menghasilkan angka yang sama yaitu 4,90 sedangkan pada TN-3 mengalami penurunan hingga 0,37 dengan rata-rata kadar air 4,78. Kadar air masih terlihat

dikarenakan sampel lumpur yang diambil dikeringan dengan menggunakan suhu kamar, sehingga kadar air masih terdeteksi.



Gambar 4.9 Hasil Uj Kadar Air

Penetapan kadar air dalam sampel lumpur ini menggunakan metode *gravimetri* dengan cara mengendapkan padatan yang terkandung di dalam sampel lumpur yang dianalisis. Endapan yang tertinggal pada wadah sebagai padatan yang tersuspensi ini kemudian diletakan pada wadah. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan suhu kamar selama 21 hari untuk menurunkan kadar air yang terdapat pada lumpur, sehingga memperoleh hasil nilai yang akurat.

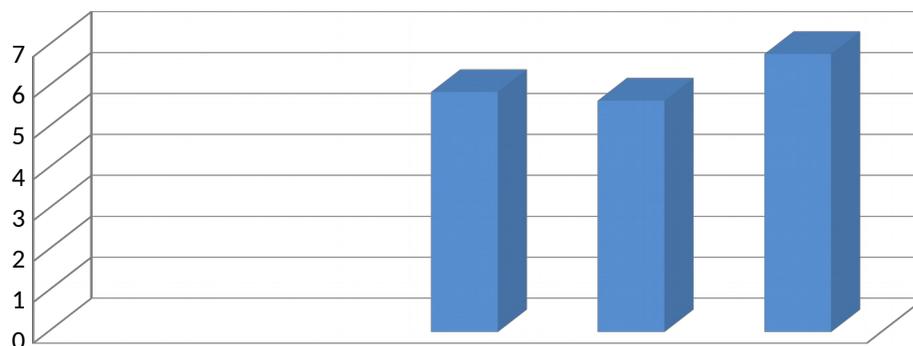
4.2.3.2 Analisis pH

Hasil analisis pH (Derajat keasaman) dengan menggunakan pH meter/elektroda dengan dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Uji Parameter pH (H₂O)

Kode Sampel	Kode Lab	pH (H ₂ O) 1:2
Depan	TN-1	5,86
Tengah	TN-2	5,65
Belakang	TN-3	6,79

Pada Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa pada sampel TN-1 dengan nilai 5,86 dan TN-2 dengan nilai 5,65 yang memiliki sifat asam sedangkan TN-3 dengan nilai pH 6,79 mengalami peningkatan sehingga pH relatif netral. Dengan rata-rata pH adalah 6,1. pH pada lumpur mengalami peningkatan dari kolam bagian depan dan tengah yang mendekati pH normal, dan pH menjadi normal pada bagian belakang kolam yaitu 6,69.



Gambar 4.10 Hasil Uji pH

Nilai pH lumpur mencirikan keseimbangan antara asam dan basa untuk pengukuran konsentrasi ion hidrogen dalam larutan. Pada lumpur didasari dengan pH tanah, jika konsentrasi pH tanah bersifat asam atau basa. Kenaikan suhu

menyebabkan turunnya nilai pH sehingga pH menjadi prioritas utama untuk mengoptimalkan karakteristik sifat lumpur. Terlihat pH pada tanah bersifat asam menyebabkan unsur hara pada tanah menurun, dan meningkatnya mikroorganisme seperti bakteri dan jamur pada tanah sebagai media pengurai bahan organik.

4.2.3.3 Analisis Aluminium

Hasil yang diperoleh dari sampel lumpur dengan parameter Aluminium dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil uji parameter kadar

Aluminium

Kode Sampel	Kode Lab	Al-dd
		(Ext KCL 1 N) (me/100g)
Depan	TN-1	Ttd
Tengah	TN-2	Ttd
Belakang	TN-3	Ttd

Pada tabel 4.6 dapat dilihat bahwa aluminium tidak terdeteksi dikarenakan pada saat proses pengujian, jika pH menuju normal maka parameter aluminium tidak terdeteksi/tidak terbaca. Hal ini mengharuskan pengujian terpisah untuk parameter aluminium. Pada dasarnya, aluminium (Al) biasanya terserap ke dalam sedimen atau mengalami presipitasi. Beberapa percobaan pernah dilakukan salah satunya adalah

percobaan aluminium terhadap *avertebrata* menunjukkan kadar aluminium 1 mg/l pada perairan dengan pH 3,5 – 6,5 tidak mengakibatkan terjadinya peningkatan pada aluminium. Hal ini menunjukkan bahwa tinggi rendahnya aluminium itu berpengaruh pada tinggi rendahnya pH. Jika pH dibawah 6 maka aluminium tidak berbeperuh.

4.2.4 Analisis C-Organik dan N-Total

Hasil yang diperoleh dari sampel lumpur dengan parameter C-Organik dan N-Total dapat dilihat pada tabel 4.7.

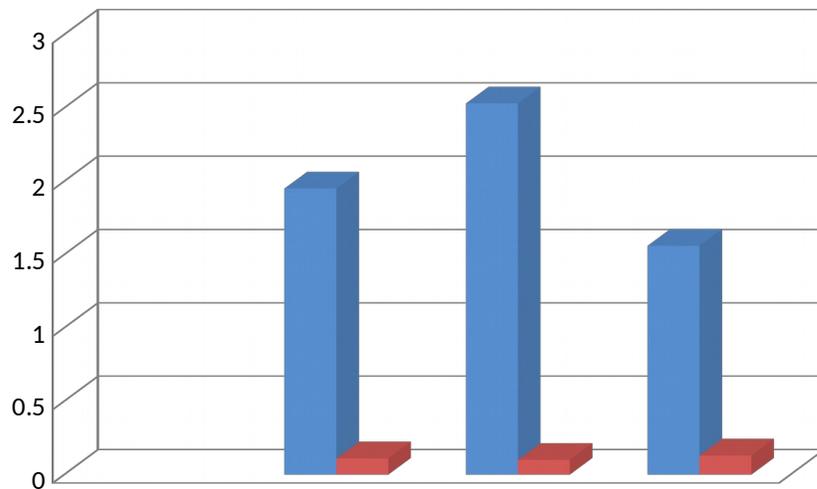
Tabel 4.7 Hasil Uji parameter C-Organik dan N-Total

Kode Sampel	Kode Lab	C-Organik	N-TOTAL
		W & B	(Kjeldahl)
		1-5%*	1%*
Depan	TN-1	1,95	0,11
Tengah	TN-2	2,53	0,10
Belakang	TN-3	1,56	0,13

Pada tabel 4.7 dapat dilihat bahwa parameter C-Organik pada TN-1 dengan hasil uji 1,95 dan TN-2 dengan nilai 2,53 lebih tinggi jika dibandingkan dengan C-Organik pada TN-3 dengan nilai 1,56. Nilai C-Organik yang berbeda disebabkan oleh pH pada lumpur. Menurut Afandi (2015) pH pada tanah akan memepengaruhi peningkatan kandungan C-Organik, sehingga memicu mikroorganisme dan meningkatkan dekomposisi kesuburan pada tanah. Untuk kandungan nitrogen dapat dilihat N-Total pada TN-1 sebesar 0,11, TN-2 sebesar 0,10 dan pada TN-3 mencapai 0,13. Kadar C-

Organik dan N-Total saling berkaitan, semakin tinggi C-Organik maka semakin meningkat pula N-Total, begitu pula jika N-Total semakin rendah, maka rendah pula C-Organik.

Lumpur IPAL pada umumnya banyak mengandung N (6%), P (4%) dan K (0,4%) serta unsur mikro lainnya yang bermanfaat bagi tanaman. Menurut Indriani (2013), dalam penelitiannya menyatakan bahwa kandungan bahan organik dalam bentuk C-Organik di tanah harus dipertahankan tidak kurang dari 2%, agar kandungan bahan organik dalam tanah tidak menurun dengan waktu akibat proses dekomposisi mineralisasi. Hasil uji pada penelitian ini menunjukkan kadar C-Organik yang melebihi 2% hanya pada sampel TN-2 sebesar 2,53.



Gambar 4.11 Hasil Uji Parameter C-Organik dan N-Total

Kadar C-Organik pada lumpur merupakan faktor penting penentu kualitas pengolahan. Pengolahan C-Organik yang terkandung mencerminkan tolak ukur

pengolahan pada media tersebut. Selanjutnya kandungan N-Total dengan menggunakan *Kjeldahl* pada lumpur merupakan unsur hara makro sangat diperlukan untuk meningkatkan suhu dan mempercepat oksidasi bahan organik pada lumpur.

4.2.5 Analisis C/N

Hasil yang diperoleh dari sampel lumpur dengan parameter C-Organik dan N-Total dapat dilihat pada tabel 4.8

Tabel 4.8 Hasil Uji C/N

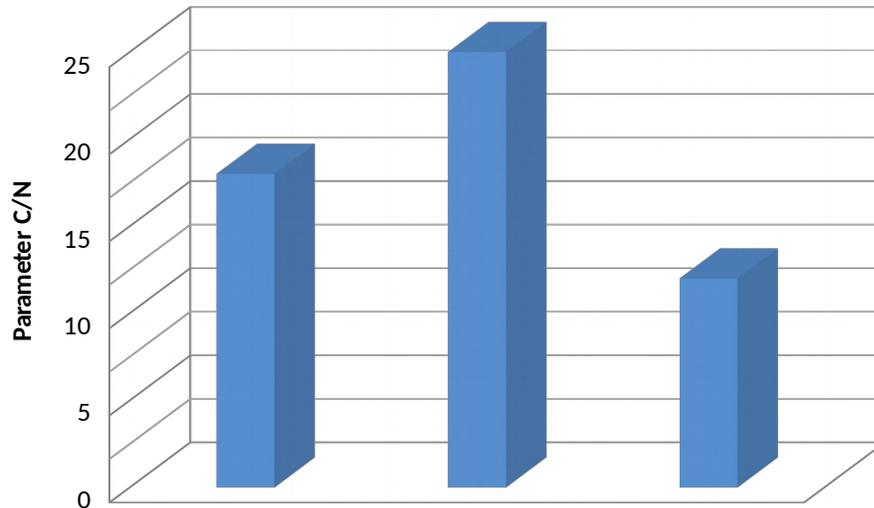
Kode Sampel	Kode Lab	Standar Baku Mutu C/N*	C/N
Depan	TN-1		18
Tengah	TN-2	17-25	25
Belakang	TN-3		12

Ket: *) PP Nomor 70 tahun 2011

Pada tabel 4.8 dapat dilihat bahwa hasil uji C/N pada TN-1 dengan hasil uji 18, pada TN-2 dengan hasil uji 25 dan TN-3 dengan hasil uji 12. Pada rasio karbon terhadap nitrogen nilai TN-3 tidak memenuhi standar baku mutu C/N. Hal ini disebabkan pengaruh kondisi suhu pada bak penampung lumpur, juga pengaruh lamanya sedimentasi pada lumpur.

Karbon terhadap nitrogen paling baik ialah dengan nilai 17-25 pada media tanah. Jumlah C/N tersebut dikategorikan tanah memenuhi standar kesuburan tanah,

sehingga limbah lumpur juga cukup efektif jika dimanfaatkan sebagai campuran tanah untuk media tanam.



Gambar 4.12 Grafik hasil Uji C/N (Rasio karbon terhadap nitrogen)

Salah satu aspek terpenting dalam keseimbangan unsur hara total adalah rasio karbon dengan nitrogen (C/N Rasio). Parameter C/N digunakan untuk memperbanyak yang diperlukan dalam mendukung keberlangsungan konservasi karbon iaso. Sedangkan nitrogen (N) sebagaipembentuk mikroba untuk dalam proses pengolahan lumpur. Rasio C/N bahan adalah perbandingan antara banyaknya kandungan unsur karbon terhadap banyaknya kandungan unsur nitrogen (N) yang ada pada suatu bahan.

Mikroorganisme membutuhkan karbon dan nitrogen untuk aktivitas hidupnya. Jika rasio C/N tinggi, aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang, diperlukan beberapa siklus mikroorganisme untuk mendegradasi kompos sehingga diperlukan

waktu yang lama untukvermikomposting dan dihasilkan mutu yang lebih rendah, jika rasio C/N terlalu rendah kelebihan nitrogen yang tidak dipakai oleh mikroorganismen tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatiasi sebagai amoniak atau terdenitrifikasi. Hasil uji pada penelitian ini menunjukkan kadar C/N yang cukup baik pada sampel TN-1 dan TN-2.

3. Timbulan Lumpur

Perhitungan timbulan lumpur pada bak *Sludge Drying Bed*(SDB)sebagai berikut: Dimensi *Slude Drying Bed* PERUMDA Tirta Mayang. Parameter yang diambil dari persamaan hasil uji laboratorium dan pengukuran di lapangan. Hasil perhitungan

Pengukuran jumlah massa lumpur dari unit *Slude Drying Bed* dengan menggunakan nilai dari persamaan (1) berdasarkan Cornwell et al.(1987), Kawamura (2000), Qasim et al. (2000) dalam Adityosulindro (2013). Total produksi lumpur dihitung dengan penjumlahan dari produksi lumpur akibat penambahan koagulan, lumpur akibat kekeruhan dan TSS, serta lumpur akibat penambahan senyawa kima tambahan lainnya (Crittenden et al.(2012). Perhitungan juga dilakukan dengan persamaan menurut Cornwell et al. (1987). Selanjutnya dilakukan perhitungan volume lumpur berdasarkan persamaan 2.1 – 2.6

Hitungan:

$$Q = l/det \dots\dots l/hari$$

$$(404 \text{ mg/l})^{\square} = \frac{404 \text{ mg/l}}{1/24 \times 60 \times 60} = 404 \times 86400 = 34.905.600 \text{ l/hari}$$

Diketahui:

$$Q = 180 \text{ l/det} = 34.905.600 \text{ l/hari} \quad \rho_w = 2,93 \text{ mg/l}$$

$$Al = 0,24 \quad TU = 2,33 \text{ NTU} \quad \text{waktu} = 35 \text{ detik}$$

$$TSS = 143,50 \text{ mg/l} \quad Ps = 4634 \% \quad a = 61,58$$

$$A = 20 \text{ mg/l} \quad Ssl = 1,2 \text{ mg/l}$$

Ditanya :

Perhitungan Produksi Lumpur?

Jawab:

Q menjadi MGD

$$1 \text{ MGD} = 3,79 \times 10^6 \text{ l/hari}$$

$$1 \text{ l/d} = 3,785 \text{ Gallons}$$

$$Q = 180 \text{ l/det} = 180 / 3,785 \text{ Gallons} \\ = 47,556 / 1000000 \text{ Gallons} = 0,000047 \text{ MGD}$$

$$S = (8,34 \times 34.905.600 \text{ l/det}) (1163,74 \text{ mg/l})$$

$$S = 47666794152,96 \text{ mg/l} = 47666,79 \text{ kg/hari}$$

$$S = (8,34 \times \text{MGD}) (0,2441)$$

$$S = 0,064 \text{ MGD} / 242240 \text{ mg/d} = 242,24 \text{ l/d}$$

$$A = \frac{TSS}{Kekeruhan} = \frac{61,58}{2,33} = 26,42$$

$$\begin{aligned} \text{TSS mg/l} &= A \times \text{TU} \\ &= 61,58 \times 2,33 \\ &= 143,50 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Q solid} &= \text{NTU} \times a \times \text{Q (l/detik)} \\ &= 2,33 \times 61,58 \times 180 \\ &= 25.826,6 \text{ l/detik)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= 0,0489 \times \text{Al} \\ &= 0,0489 \times 0,24 \\ &= 0,01173 \text{ l/detik)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Q koagulan} &= \text{Al} \times b \times \text{Q (1/t)} \\ &= 0,24 \times 0,01173 \times 180 \text{ (1/35)} \\ &= 0,114 \text{ l/detik)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Q lumpur} &= \text{Qsolid} + \text{Q koagulan} \\ &= 25.826,6 + 0,144 \end{aligned}$$

$$= 25.826,744 \text{ l/detik}$$

$$\text{Volume Lumpur} = \frac{S}{\rho_w \times \text{ssl} \times \text{ps}} = \frac{242,24 \frac{\text{l}}{\text{d}}}{2,93 \frac{\text{mg}}{\text{l}} \times 1,2 \frac{\text{mg}}{\text{l}} \times 4634\%}$$

$$\approx 4644,99 \text{ mg/l} = 4,6449 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume Lumpur perhari} = 4,6449 \text{ m}^3 \times 3600 \text{ menit} = 16718,4 \text{ m}^3$$

4. Teknologi Pengolahan Lumpur Perumda

Upaya pengelolaan lumpur PERUMDA Tirta Mayang yang dapat digunakan meliputi tahap-tahap berikut:

1. Pengentalan atau pemekatan lumpur (*sludge thickening*)

Pengentalan atau pemekatan lumpur (*sludge thickening*) menggunakan teknik pengapungan (*floating*) atau juga dengan teknik pengendapan gravitasi (*gravity thickening*). Pengapungan yang dilakukan dengan menginjeksikan udara bertekanan 40 – 80 psi (2,8– 5,5 kg/cm²) kedalam lumpur. Udara akan “larut” kedalam lumpur sehingga lumpur akan terangkat dan terapung. Pengendapan gravitasi akan dilakukan dengan proses sedimentasi. Disini lumpur akan bertambah pekat, pemekatan mencapai 3 – 10%.

2. Stabilisasi lumpur (*sludge stabilization*)

Menurut Andrian (2014), *Sludge stabilization* adalah penguraian bahan *biodegradeable* dalam lumpur dengan memanfaatkan kerja mikroorganisme. Pada

proses ini sama dengan pengolahan limbah secara biologi, untuk stabilisasi lumpur lebih mudah. Lumpur dimasukkan dalam kedap udara (sludge digester) dan dibiarkan beberapa waktu sehingga terjadi proses penguraian oleh mikroorganisme. Pada proses ini akan menghasilkan gas methane (gas bio). Lazimnya sludge digester dibuat dua buah (untuk dua tahap). Effluent dari digester pertama masuk menjadi influent digester kedua.

Pengolahansama dengan instalasi lumpur aktif, yakni memasukkan udara kedalam lumpur, sehingga akan terjadi peningkatan oksigen terlarut dalam air lumpur. Banyaknya oksigen tersebut merangsang bakteri aerob untuk beraktivitas menguraikan / memecahkan bahan yang ada pada lumpur dimaksud. Lumpur hasil dari proses berupa lumpur stabil yang dapat digunakan untuk pupuk.

3. Pengeluaran air (sludge dewatering/ sludge drying)

Proses untuk mengurangi kadar air dalam lumpur, dapat dilakukan dengan cara mengalirkan air pada saringan pasir (sludge drying Bed). Tebal pasir 10 – 25 cm yang dasarnya ialah kerikil setebal 10 – 45 cm yang mampu memadatkan lumpur hingga 95%. Dalam 6 minggu bila cuaca baik pengurangan air dalam lumpur dapat juga dilakukan dengan teknik filter, pressure filter, Compactor, Centrifuge.

4. Sludge Conditioning

Pada sludge conditioning yang harus dilakukan melalui penggumpalan dengan bahan kimia koagulan seperti pada proses koagulasi-flokulasi. Bahan koagulan yang

digunakan pun sama yakni tawas, klorida, PAC atau kadang menggunakan kapur tohor atau abu dapur / *incinerator* (Andrian, 2014).

Teknik yang lain ialah dengan cara pemanasan dan pengepresan lumpur. Panas yang digunakan sekitar 350 – 450 °F (177 – 232 °C) dan tekanan pengepresan 150 – 300 psi (10,5 – 21,0 kg/cm²).

5. Land fill

Lumpur yang dapat digunakan untuk pengisian lahan yang rendah (pengurugan = land fill) terlebih dahulu harus dilakukan proses pengentalan / pemekatan (thicken) dan pengurangan air (dewatering). Abu hasil pembakaran pada proses juga dapat digunakan untuk pengurugan lahan yang rendah (land fill).

6. Fertilizer

Lumpur yang berasal dari IPAL ternyata dapat langsung digunakan untuk pupuk pada tanaman keras. Menurut Yuliana (2021) bahwa yang merekomendasikan limbah / lumpur yang mengandung logam berat dapat digunakan sebagai pupuk pada hutan yang jauh dari permukiman dan bukan daerah resapan air (catchment area). Lumpur yang aman digunakan untuk pupuk tanaman adalah lumpur yang telah mengalami proses sludge digestion / stabilization, dewatering dan drying.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar C/N pada sampel tanah lumpur memiliki kadar yang cukup baik sebagai media tanam untuk tanaman. Namun perlu dilakukan perlakuan untuk memaksimal pemanfaatan limbah lumpur PRUMDA Tirta Mayang.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. **a.** Pada pengujian karakteristik sampel lumpur hasil dari pengolahan air PERUMDA Tirta Mayang kota Jambi terdapat 3 parameter yang melebihi baku mutu yaitu, COD dengan nilai 527,61 mg/l sedangkan standar baku mutu 40 mg/l, dan pada parameter zat besi (Fe) dengan hasil uji 1,2 mg/l sedangkan standar baku mutu zat besi (Fe) ialah 1 mg/l serta pada parameter TS sebesar 4634 mg/L dengan standar baku mutu 50 mg/l dan Alumunium dengan hasil uji 0.2419 mg/l dengan standar baku mutu 0.3 mg/l sehingga ketiga parameter ini belum memenuhi standar baku mutu menurut Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
b. Pada pengujian sampel inlet terdapat 3 parameter yang melebihi baku mutu yaitu, kekeruhan dengan nilai 2,33 NTU sedangkan standar baku mutu kekeruhan ialah 6,5-8,5 NTU, dan pada parameter TSS sebesar 143,5 mg/L dengan standar baku mutu 50 mg/l serta alumunium dengan hasil uji 0.3521 mg/l dengan standar baku mutu 0,3 mg/l. Sehingga ketiga parameter ini belum memenuhi standar baku mutu menurut PP No.22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
c. Serta pada uji lumpur, parameter yang di uji pada lumpur ialah Kadar air, pH, Al, C-Organik, N-Total dan C/N.
2. Untuk menghitung volume pada lumpur diperlukan hasil dari parameter yang diambil dari persamaan 2.1 – 2.6 yang nilainya didapatkan dari hasil uji laboratorium

dan pengukuran dilapangan. Dengan hasil produksi lumpur perhari mencapai 97,56 m³. Sehingga diperlukan beberapa teknologi untuk pengolahan lumpur tersebut.

3. Beberapa upaya

pengolahan lumpur yang dapat diterapkan ialah *sludge conditioning* penggumpalan dengan bahan kimia koagulan seperti pada proses koagulasi-flokulasi ini juga cukup baik dalam pengolahan akhir limbah lumpur. Selanjutnya limbah lumpur juga bisa di manfaatkan untuk pengisian lahan yang rendah (*land filling*) serta sebagai pupuk.

5.2 Saran

Saran dari hasil penelitian ini adalah :

1. Perlu dilakukan pengkajian oleh pihak yang berwenang agar menghasilkan standardisasi parameter pencemar di dalam lumpur olahan Perumda Tirta Mayang. Sehingga, standar baku mutu ini dijadikan acuan bagi pemerintah (seperti DLHK3 dan pihak PDAM) untuk memutuskan pembuangan/pengolahan lumpur hasil pengolahan air.
2. Perlu dilakukan kajian pemanfaatan limbah lumpur hasil pengolahan air sebagai bahan baku agregat halus untuk pembuatan batu-bata, pemanfaatan lumpur menjadi bio filter dan pemanfaatan umpur menjadi kompos. Terkait dengan proses yang paling optimal baik dari efisiensi biaya, efektivitas dan lain-lain, agar hasil dari penelitian ini diimplementasikan secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfandi, R(2007). Kimia Lingkungan. *Pusat AntarUniversitas Ilmu Hayat-DIKTI, Bogor.*
- Az-Zahra, Dkk. (2014). Karakteristik kualitas air baku dan lumpur sebagai dasar Instalasi Pengolahan Lumpur IPA Badak Singa, PDAM Tirtawning Bandung. *Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITENAS Bandung.*
- Balitnak (2010). *Prosedur Standar Operasional Analisis.* Ciawi, Bogor.
- Beni, M(2003). *Studi kualitas air baku, air limbah dan badan air penerima limbah di instalasi pengolahan air pejompongan 1 dan 2 Jakarta selama periode 2002-2004* [skripsi]. *Jurusan Manajemen Sumber daya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.*
- Dedi, L. (2015). *Kimia Anorganik.* Jakarta: *Rineka Cipta*
- Badan Standardisasi Nasional. Cara Uji Besi (Fe) dengan Spektrofotometri Serepan Atom (SSA). SNI 06-6989.4-2009
- Badan Standardisasi Nasional. Cara Uji Tembaga (Cu) dengan Spektrofotometri Serepan Atom (SSA). SNI 06-6989.2009
- Badan Standardisasi Nasional. Cara Uji Cadmium (Cd) dengan Spektrofotometri Serepan Atom (SSA). SNI 6989.16-2009
- Badan Standardisasi Nasional. Cara Uji Magnesium (Mg) dengan Spektrofotometri Serepan Atom (SSA). SNI 06-6989.55-2005
- Badan Standardisasi Nasional. Cara Uji Fosfor (P) dengan Spektrofotometri Serepan Atom (SSA). SNI 06-6989.32-2005
- Badan Standardisasi Nasional. Cara Uji Kalium (K) dengan Spektrofotometri Serepan Atom (SSA). SNI 6989.69-2009

- Elissa Anatesia, Dkk (2020), Analisis Timbulan Lumpur dan Kualitas Lumpur Hasil Proses Pengolahan Air Bersih di WTP Kampus IPB Dramaga Bogor. *Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.*
- Kusumawardani. D, dan Iqbal. R. (2013). Evaluasi Performa Pengadukan Hidrolis sebagai Koagulator dan Flokulator Berdasarkan Hasil Jar Test. Bandung: Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITB.
- Mukhlis, F. (2003). Pergerakan Unsur Hara Nitrogen dalam Tanah. *Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. USU digitalibrary (in Indonesian).*
- Rohman Nur, Dkk (2008), Penurunan TS (TOTAL SOLID) pada Limbah Cair Industri Perminyakan dengan Teknik AOP. *Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronik, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*
- Sutandi, A. (2006). *Penuntun praktikum analisis tanah. Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian IPB. Bogor.*
- Wulandari, E. A., & Sukei, S. (2013). *Preparasi Penentuan Kadar Logam Pb, Cd dan Cu dalam Nugget Ayam Rumput Laut Merah (Eucheuma cottonii).* *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 2(2), C15-C17. Muhammad, Y. F.

LAMPIRAN GAMBAR



1. Pengambilan sampel bak depan



2. Pengambilan sampel bak belakang



3. Sampel air baku dan air lumpur



4. Pengujian sampel air baku



5. Pengambilan Sampel bagian tengah



6. Turbulenitiy Sedimen



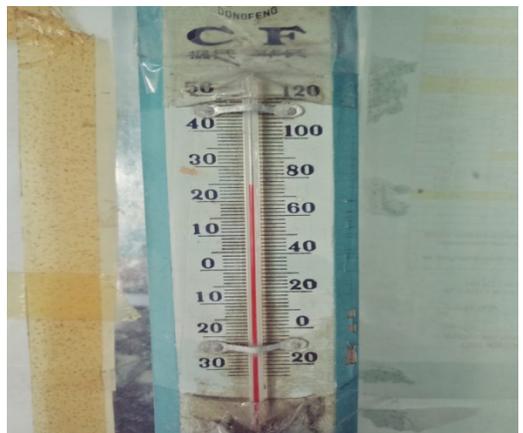
7. Saluran pembuang limbah



8. Pengujian sampel air limbah



9. Pengambilan sampel air baku



10. Alat pengukur



11. Sampel air baku dan air lumpur



12. Pengujian sampel di laboratorium



13. Pengujian Sampel



14. Turbidity Intake



15. Lumpur Kering Bagian Depan



16. pH Intake



17. Lumpur Kering Bagian Tengah



18. Lumpur Kering Bagian Belakang

**SURAT PENGANTAR LAPORAN HASIL PENGUJIAN
NOMOR PEKERJAAN/JOB NUMBER : LAB-JLI-2108678A**

Bersama ini disampaikan laporan hasil pengujian, untuk:

Nama Pelanggan	: NANANG NOVRIAN ISLAMI
Personil Penghubung	: Nanang Novrian Islami
Alamat Lengkap	: Perumnas Aur Duri Blok G, Kota Jambi, Provinsi Jambi
Nama Kegiatan	: Analisis Kualitas Lingkungan Untuk Kegiatan Penelitian Mahasiswa Penelitian Mahasiswa Universitas Batanghari
Tujuan Pengujian	: Penelitian Mahasiswa
Pengambilan Contoh Uji Oleh	: PPCU PT. JLI /Pelanggan/Pihak Ketiga
Tanggal Contoh Uji Di Terima	: 20 Agustus 2021
Tanggal Contoh Uji Di Analisis	: 20 - 30 Agustus 2021
Tanggal Dilaporkan	: 30 Agustus 2021
Jumlah Contoh Uji	: 2
Jumlah Total Halaman (Termasuk sampul depan)	: 4 Halaman

Jambi, 30 Agustus 2021
Manajer Teknis
PT JAMBI LESTARI INTERNASIONAL

(Bobby Lasmana, S.Si)

LAPORAN HASIL PENGUJIAN
CERTIFICATE OF ANALYSIS
LAB-JLI-2108678A

Identifikasi Laboratorium/ Laboratory Identification LAB-JLI-2108678A 1/2	Identifikasi Contoh Uji/ Sampel Identification AP-1 (Air Baku Perumda Tirta Mayang Kota Jambi)	Matriks/ Matrix Air Permukaan	Tanggal Pengambilan/ Date of Sampling --
---	--	-------------------------------------	--

NO.	PARAMETER	HASIL/RESULT		BML	SATUAN/	METODE/
		AP-1		EQS *	UNIT	METHOD
1	KIMIA/CHEMICAL					
1	Padatan Tersuspensi Total/Total Suspended Solids ,(TSS)*	143.50		50	mg/L	APHA 2540 D:2017
2	Aluminium/Aluminium, Al	0.3521		-	mg/L	SNI 06-6989.36-2005

- (*) BML adalah Baku Mutu Lingkungan untuk Tingkat Air Permukaan, Sesuai Peraturan Pemerintah RI No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Kelas II ((Lampiran VI)
 EQS is Environmental Quality Standard for Surface Water Level Standard, According to Government Regulation No. 22 of 2021 Regarding the Implementation of Environmental Protection and Management Class II (Attach. VI)
- (#) Parameter terakreditasi LP-1129-IDN/Parameters accredited LP-1129-IDN
 < Menunjukkan nilai terkecil dari pengukuran yang didapatkan berdasarkan metoda yang berlaku/Shows the smallest value of the measurements
 (1) Dianalisis oleh Lab LP-1129-IDN dan Belum Terakreditasi
 Analysis by lab LP-1129-IDN and not accredited
 (*) Laboratorium tidak bertanggungjawab terhadap proses pengambilan contoh uji
 The laboratory is not responsible for sampling process

Identifikasi Laboratorium/ Laboratory Identification LAB-JLI-2108678A 2/2	Identifikasi Contoh Uji/ Sampel Identification AL-1 (Air Lumpur Perumda Tirta Mayang Kota Jambi)	Matriks/ Matrix Air Limbah	Tanggal Pengambilan/ Date of Sampling --
---	--	----------------------------------	--

NO.	PARAMETER	HASIL/RESULT		BML	SATUAN/	METODE/
		AL-1		EQS *	UNIT	METHOD
1	KIMIA/CHEMICAL					
1	Padatan Total/Total Solids ,(TS)*	4634.00		-	mg/L	SNI 06.6989.26-2005
2	Aluminium/Aluminium, Al	0.2419		-	mg/L	SNI 06-6989.36-2005
3	Besi/Iron , (Fe)	1.20		-	mg/L	SNI 6989-84-2019
4	Kebutuhan Oksigen Kimiawi/Chemical Oxygen Demand ,(COD) *	527.61		-	mg/L	IKM.JLI-12 (Spektrofotometer)

Keterangan/Note :

- (*) BML -
 EQS is -
 (#) Parameter terakreditasi LP-1129-IDN/Parameters accredited LP-1129-IDN
 < Menunjukkan nilai terkecil dari pengukuran yang didapatkan berdasarkan metoda yang berlaku/Shows the smallest value of the measurements
 (1) Dianalisis oleh Lab LP-1129-IDN dan Belum Terakreditasi
 Analysis by lab LP-1129-IDN and not accredited
 (*) Laboratorium tidak bertanggungjawab terhadap proses pengambilan contoh uji
 The laboratory is not responsible for sampling process

Hasil hanya berhubungan dengan contoh yang di uji dan laporan ini tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya.
The result relate only to the samples tested and this report shall not be reproduced except in full



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
FAKULTAS PERTANIAN
LABORATORIUM KIMIA DAN KESUBURAN TANAH
Jl. Raya Jambi – Muara Bulian, Km 15, Mendalo Indah Kode Pos 36361
Telp. (0741)583051 Fax (0741) 582773

SERTIFIKAT HASIL PENGUJIAN

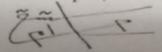
Nomor Surat Permintaan : 37/09/2021
Nama Peminta Pengujian : UMI
Alamat Peminta Pengujian : Jambi
Jenis Sampel : TANAH /Lumpur pengendapan PDAM
Lokasi :

Tanggal Terima : 16 -09- 2021
Tanggal Selesai : 23 -09- 2021

Kode sample	Kode lab	Kadar Air (Gravimetri)	pH (H ₂ O) 1:2	Al-dd (Ext KCl I N)	C-organik (W&B)	N-TOTAL (Kjeldahl)	C/N
		%		me/100 g	%		
DEPAN	TN-1	4,90	5,86	ttd	1,95	0,11	18
TENGAH	TN-2	4,90	5,65	ttd	2,53	0,10	25
BELAKANG	TN-3	4,53	6,79	ttd	1,56	0,13	12

Keterangan : *ttd* = tidak terdeteksi

Jambi, 23 September 2021
Kepala,


Ir. Itang Ahmad Mahbub, MP



YAYASAN PENDIDIKAN JAMBI
Universitas Batanghari
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./F ax. (0741) 668280 Website www.unbari.ac.id

SURAT KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI
NOMOR : 039 TAHUN 2021
T E N T A N G
PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN PROGRAM STRATA SATU (S-1)
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI :

- MEMBACA** : Usulan Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Tentang Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
- MENIMBANG** :
- a. Bahwa untuk melengkapi syarat-syarat yang diperlukan guna menyelesaikan studi Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Unbari perlu menyelenggarakan Tugas Akhir Mahasiswa.
 - b. Bahwa mahasiswa yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini telah memenuhi syarat dan berhak untuk melaksanakan Tugas Akhir.
 - c. Bahwa Staf Pengajar yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini dianggap mampu dan memenuhi syarat untuk ditunjuk sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari.
 - d. Bahwa untuk pelaksanaan Tugas Akhir Mahasiswa dimaksud perlu dibuat Keputusan Dekan.
- MENGINGAT** :
- 1. Undang Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Nasional.
 - 2. Undang Undang Nomor : 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen.
 - 3. Peraturan Pemerintah Nomor : 04 Tahun 2014 Tentang Pendidikan Tinggi
 - 4. Peraturan Akademik Universitas Batanghari Tahun 2018
 - 5. Surat Keputusan Rektor Nomor : 45 Tahun 2018 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Pejabat wakil Rektor, Dekan, Kepala Biro, Pustaka, Lembaga dan Badan dilingkungan Universitas Batanghari.

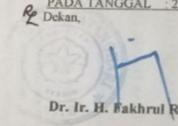
MEMUTUSKAN

- MENETAPKAN :**
- Pertama : Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Program Strata Satu (S-1) yang nama dan NPM nya tercantum pada kolom (2) untuk melaksanakan Tugas Akhir dengan Judul seperti pada kolom (3) Lampiran Keputusan ini dan berhak untuk mendapat bimbingan Tugas Akhir.
 - Kedua : Menunjuk Staf Pengajar yang namanya tercantum pada kolom (4) menjadi Dosen Pembimbing I dan kolom (5) menjadi Dosen Pembimbing II mahasiswa dalam melaksanakan Tugas Akhir.
 - Ketiga : Dosen Pembimbing bertugas memberi petunjuk dan arahan kepada mahasiswa dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
 - Keempat : Dosen pembimbing bertanggung jawab kepada Dekan melalui Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Unbari.
 - Kelima : Program Studi agar menyelenggarakan seminar proposal Tugas Akhir bersangkutan agar judul, tujuan, ruang lingkup, dan metode penelitian Tugas Akhir mahasiswa benar dari kaidah-kaidah ilmiah.
 - Keenam : Masa berlaku Surat Keputusan ini adalah 6 (enam) bulan dan setelahnya dapat diperpanjang maksimal dua (2) kali atau diganti dengan pembimbing lain.
 - Ketujuh : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

LAMPIRAN : SK DEKAN NOMOR : 039 TAHUN 2021 TENTANG PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN PROGRAM STRATA SATU (S-1) FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI.

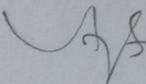
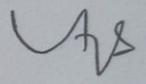
NO	NAMA NPM	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING I	DOSEN PEMBIMBING II
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	NANANG NOVRIAN ISLAMI 1700825201034	"UJI KARAKTERISTIK LUMPUR HASIL PENGOLAHAN AIR PERUMDA TIRTA MAYANG KOTA JAMBI"	SITI UMI KALSUM, ST. M. Eng	ANGGRIKA RIYANTI, ST, M. Si

DITETAPKAN DI : JAMBI
PADA TANGGAL : 29 APRIL 2021
Dekan,


Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME

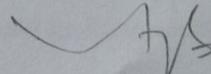
HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Nanang Novrian Islami
NPM : 1700825201034
Judul Tugas Akhir : Identifikasi Dan Uji Karakteristik Lumpur Hasil
Pengolahan Air Perumda Tirta Mayang Kota Jambi

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	23/ 3 - 22	- Perbaiki perhitungan vol. lumpur - Perbaiki bab 3 & peta - Nanti tjd proses pengolahan air & skema di bab 4 Acc jliid	 

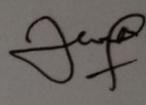
Jambi, _____, _____ 2022

Dosen Pembimbing II


(Anggrika Riyanti, ST, M.si)

HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Nanang Novrian Islami
NPM : 1700825201034
Judul Tugas Akhir : Identifikasi Dan Uji Karakteristik Lumpur Hasil
Pengolahan Air Perumda Tirta Mayang Kota Jambi

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	24/3-2022	Acc Jura	

Jambi, _____ 2022

Dosen Pembimbing I

BERITA ACARA UJIAN/SIDANG TUGAS AKHIR

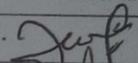
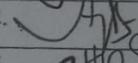
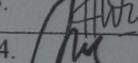
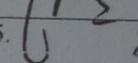
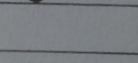
Pada hari ini, Selasa, Tanggal 25 Januari, 2022, telah dilaksanakan Ujian Tugas Akhir mahasiswa

Nama : Nanang Novrian Islami
NPM : 1700825201034
Waktu : 08.00 1/2 selesai
Tempat : R. Sidang

Judul Tugas Akhir :

Identifikasi Timbulan dan Uji Karakteristik Lumpur Hasil Pengolahan Air Perumda Tirta Mayang Kota Jambi

Hasil evaluasi Tim Penguji sebagai berikut :

	Nama Tim Penguji	Nilai	Tanda tangan
Pembimbing I	<u>Siti Umi Kalsum, ST, M-Eng</u>	<u>84</u>	1. 
Pembimbing II	<u>Anggrika Riyanti, ST, M.Si</u>	<u>82</u>	2. 
Penguji I	<u>Habrah, ST, MT</u>	<u>81</u>	3. 
Penguji II	<u>Marhasi, ST, M.Si</u>	<u>77,1</u>	4. 
Penguji III	<u>Sarah Febrina, ST, MT</u>	<u>77</u>	5. 
	Jumlah	<u>401,1</u>	
	Nilai Rata-Rata / Huruf	<u>80,2</u>	<u>(A)</u>

Keputusan Tim Penguji pada Sidang Tugas Akhir :

1. **LULUS**, dengan nilai : 80,2

Perbaikan :

