

LAPORAN TUGAS AKHIR

Optimasi Pengaruh Variasi Koagulan terhadap Efisiensi *Dewatering* Lumpur Limbah Aktif Menggunakan *Plate and Frame Filter Press*

(Optimization Effect of Coagulan Variation on Dewatering Efficiency of Activated Sewage Sludge Using Plate and Frame Filter Press)



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada
Program Studi Diploma III Teknik Kimia
Departmen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro
Semarang

Disusun oleh :

MARANATHA SEMBIRING
NIM. 21030116060034

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA
DEPARTMEN TEKNOLOGI INDUSTRI SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

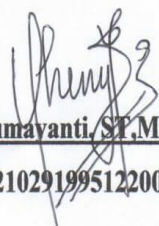
Nama : Maranatha Sembiring
N I M : 21030116060034
Program Studi : Diploma III Teknik Kimia
Fakultas : Sekolah Vokasi
Universitas : Diponegoro
Dosen Pembimbing : Heny Kusumayanti,ST,MT
Judul Laporan Tugas Akhir : Optimasi Pengaruh Variasi Koagulan terhadap Efisiensi
*Dewatering Lumpur Limbah Aktif Menggunakan Plate
and Frame Filter Press*

Laporan Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui pada :

H a r i : Kamis
Tanggal : 20 Juni 2019

Semarang, 20 Juni 2019

Dosen Pembimbing,


Heny Kusumayanti, ST, MT
NIP. 197210291995122001

ABSTRAK

Optimasi Pengaruh Variasi Koagulan terhadap Efisiensi Dewatering Lumpur Limbah Aktif Menggunakan Plate and Frame Filter Press

Maranatha Sembiring**
21030116060034

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan skema proses filtrasi untuk analisa tahanan medium filter (R_m), *specific resistance to filtration* (SRF), kadar air (moisture content) serta yield pada *dewatering* lumpur limbah. Target yang ingin dicapai berupa optimasi jenis koagulan pada proses *dewatering* lumpur limbah. Kajian dilakukan pada berbagai variabel diantaranya variabel bebas meliputi variasi koagulan (Tawas 50 gr/lit, 100 gr/lit, 150 gr/lit dan $FeCl_3$ 50 gr/lit, 100 gr/lit, 150 gr/lit) dan variasi tekanan (30 kg/cm², 50 kg/cm², 70 kg/cm²). Sedangkan variabel tetap meliputi volume lumpur, volume pelarut, kecepatan dan lama pengadukan, serta volume filtrat. Percobaan menunjukkan jenis koagulan yang optimum diperoleh yaitu pada koagulan $FeCl_3$. Untuk analisa SRF sebesar 3,1E+09 m/kg ; analisa R_m sebesar 6,75E+12 1/m ; analisa kadar air sebesar 65,854 % ; analisa yield sebesar 49,651 kg/m²h.

Kata kunci : *filtrasi, lumpur limbah, dewatering*

ABSTRACT

OPTIMIZATION EFFECT OF COAGULAN VARIATION ON DEWATERING EFFICIENCY OF ACTIVATED SEWAGE SLUDGE USING PLATE AND FRAME FILTER PRESS

Maranatha Sembiring**
21030116060034

This research aims to develop the filtration process scheme for the analysis of resistance associated with the filter medium (R_m), specific resistance to filtration (SRF), moisture content and yield for sewage sludge dewatering. The target to be achieved is optimization the type of coagulant in the sewage sludge dewatering process. The study was conducted on various variables including coagulant various (Tawas 50 gr/lit, 100 gr/lit, 150 gr/lit and $FeCl_3$ 50 gr/lit, 100 gr/lit, 150 gr/lit) and pressure various (30 kg/cm², 50 kg/cm², 70 kg/cm²). The experiment showed that the optimum coagulant of the influence of $FeCl_3$ coagulant. Value for analysis of SRF was 3,1E+09 m/kg ; analysis of R_m was 6,75E+12 1/m ; analysis of moisture content was 65,854% ; analysis of yield was 49,651 kg/m²h.

Keyword : *filtration, sewage sludge, dewatering*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penyusun panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah rahmat, berkat, dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Optimasi Pengaruh Variasi Koagulan terhadap Efisiensi *Dewatering* Lumpur Limbah Aktif Menggunakan *Plate and Frame Filter Press*” yang terselesaikan tepat pada waktunya. Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Kimia Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.

Pada kesempatan ini, perkenankan penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan segala nikmat dan karunianya sehingga laporan ini dapat selesai.
2. M. Endy Yulianto, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Heny Kusumayanti, ST. MT selaku dosen wali kelas A dan dosen pembimbing Praktek kerja dan Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dengan baik sehingga laporan praktek kerja ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Seluruh Dosen dan Civitas Akademik Program Studi Diploma III Teknik Kimia Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
5. Kedua orang tua dan sahabat penyusun yang telah mendukung dalam berbagai hal.
6. Keluarga besar *OSMIUM* angkatan 2016 yang telah memberikan informasi, semangat, dan dukungan dalam menyelesaikan laporan praktek kerja ini
7. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya Laporan ini. Penyusun menyadari adanya keterbatasan dalam penyusunan Laporan ini. Besar harapan penyusun akan adanya saran dan kritik yang sifatnya membangun guna kesempurnaan Laporan ini.

Semarang, 20 Juni 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Lumpur Limbah Aktif.....	4
2.2 Pengolahan Limbah Secara Fisika dan Kimia.....	4
2.3 <i>Conditioning</i>	5
2.3.1 <i>Chemical Conditioning</i>	5
2.4 <i>Dewatering</i>	5
2.4.1 <i>Mechanical Dewatering</i>	6
2.5 Koagulasi dan Flokulasi.....	6
2.5.1 Koagulasi.....	6
2.5.2 Flokulasi.....	7
2.6 Aluminium Sulfat atau Tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$).....	8
2.7 <i>Ferric chlorida</i> (FeCl_3).....	9
2.8 <i>Filtrasi</i>	10
2.9 <i>Plate and Frame Filter Press</i>	10
2.10 Pengoperasian <i>Plate and Frame Filter Press</i>	11
2.11 <i>Pressure Drop</i>	12
2.12 Pelepasan Air.....	13
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT	
3.1 Tujuan.....	14
3.1.1 Tujuan Akademis.....	14
3.1.2 Tujuan Penelitian.....	14
3.1 Manfaat.....	14

BAB IV	PERANCANGAN ALAT	
	4.1 Spesifikasi Perancangan Alat	15
	4.2 Gambar dan Dimensi Alat	17
	4.3 Prinsip Kerja Alat Hasil Perancangan	18
	4.4 Cara Kerja Alat Hasil Perancangan	18
BAB V	METODOLOGI	
	5.1 Alat dan Bahan yang Digunakan	20
	5.1.1 Alat yang Digunakan	20
	5.1.2 Bahan yang Digunakan.....	20
	5.2 Variabel Penelitian.....	21
	5.2.1 Variabel Tetap	21
	5.2.2 Variabel Bebas.....	21
	5.3 Tahapan-tahapan dalam Penelitian	21
	5.4 Prosedur Percobaan dan Analisa Produk	22
	5.4.1 Prosedur Percobaan	22
	5.4.2 Analisa Produk	23
BAB VI	HASIL DAN PEMBAHASAN	
	6.1 Analisa <i>specific resistance to filtration</i> (SRF)	27
	6.2 Analisa Tahanan Medium Filter (Rm).....	28
	6.3 Analisa Kadar Air (<i>moisture content</i>).....	29
	6.4 Analisa Yield	31
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	
	7.1 Kesimpulan	32
	7.2 Saran	32
	DAFTAR PUSTAKA	33
	LAMPIRAN PERHITUNGAN ANALISA FILTRASI	35
	LAMPIRAN FOTO	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat yang Digunakan dalam Percobaan	20
Tabel 2. Data Hasil Analisa	26
Tabel 3. Data Perhitungan Densitas... ..	35
Tabel 4. Data Perhitungan Viskositas	36
Tabel 5. Data Perhitungan Tahanan Medium Filter (Rm)	37
Tabel 6. Data Perhitungan <i>Spesific Resistance to Filtration</i> (SRF)	38
Tabel 7. Data Perhitungan Kadar Air (<i>Moisture Content</i>)	39
Tabel 8. Data Perhitungan Masaa <i>Cake</i> Tertahan difilter (w)	41
Tabel 9. Data Perhitungan Yield	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Plate and Frame Filter Press</i>	10
Gambar 2. Detail Alat <i>Plate and Frame Filter Press</i>	17
Gambar 3. Skema Prosedur Penelitian	22
Gambar 4. Grafik Perbandingan nilai SRF Tawas Vs FeCl_3	27
Gambar 5. Grafik Perbandingan nilai Rm Tawas Vs FeCl_3	28
Gambar 6. Grafik Perbandingan nilai Kadar Air Tawas Vs FeCl_3	29
Gambar 7. Grafik Perbandingan nilai Yield Tawas Vs FeCl_3	31
Gambar 8. Pengukuran Lumpur Baku	43
Gambar 9. Proses Filtrasi dengan alat <i>Filter Press Plate and Frame</i>	43
Gambar 10. <i>Cake</i> yang tertahan pada Filter	43
Gambar 11. Hasil Filtrat	43
Gambar 12. <i>Cake</i> Setelah Dioven.....	44
Gambar 13. Alat Untuk Uji Hasil Praktikum Filtrasi	44