

SKRIPSI

**PENGOPTIMALAN PROSES KOAGULASI MENGGUNAKAN KOAGULAN
GABUNGAN TANAH LEMPUNG GAMBUT DAN ALUM DALAM PENYISIHAN
BAHAN ORGANIK DAN WARNA PADA AIR GAMBUT**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam menyusun Skripsi
pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung
Mangkurat

Dibuat:

Nursyifa Yasmin Rizqia

NIM. 2110815120018

Pembimbing

Dr. Ir. Mahmud S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1001



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN

**PENGOPTIMALAN PROSES KOAGULASI MENGGUNAKAN KOAGULAN
GABUNGAN TANAH LEMPUNG GAMBUT DAN ALUM DALAM PENYISIHAN
BAHAN ORGANIK DAN WARNA PADA AIR GAMBUT**

Oleh:

Nursyifa Yasmin Rizqia (2110815120018)

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji pada 8 Mei 2025 dan dinyatakan

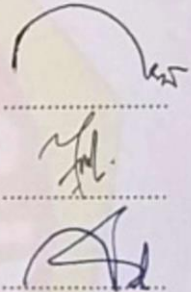
LULUS

Komite Penguji:

**Ketua : Chairul Abdi, S.T., M.T.
NIP 197807122012121002**

**Anggota : Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., M.T.
NIP 198411182008122003**

**Pembimbing : Dr. Ir. Mahmud, S.T., M.T.
Utama NIP 197401071998021001**



Banjarbaru, **8 MAY 2025**

diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,**

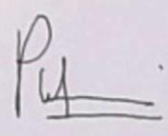
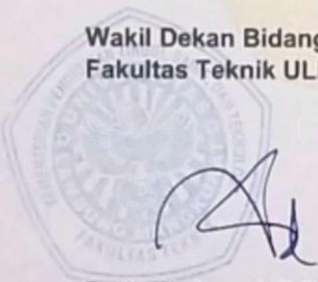
**Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Lingkungan,**

Dr. Ir. Mahmud, S.T., M.T.

Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si, M.S.

NIP 19740107 199802 1001

NIP 19870828 201212 2001



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT., yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan proposal Skripsi dengan judul “Pengoptimalan Proses Koagulasi Menggunakan Koagulan Gabungan Tanah Lempung Gambut dan Alum dalam Penyisihan Bahan Organik dan Warna pada Air Gambut”. dalam penulisan Skripsi, tentunya penulis mendapatkan arahan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
2. Keluarga dan kerabat penulis yang selalu memberikan semangat, dorongan, mendoakan, dan memberikan dukungan baik moril maupun materil.
3. Bapak Dr. Ir. Mahmud S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberi masukan dalam penyusunan Skripsi.
4. Bapak Chairul Abdi, S.T., M.T. dan Ibu Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., M.T. IPM. selaku dosen penguji penulis yang telah banyak memberikan masukan, kritik dan saran yang membangun dalam proses penyusunan skripsi.
5. Seluruh dosen dan staff Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan bantuan dan ilmu pengetahuan selama penulis menempuh kuliah.
6. Syifa Fitriana selaku teman satu tim penelitian penulis atas kerjasama yang sangat baik memberikan bantuan, masukan, serta dukungannya dari awal

hingga selesainya Skripsi ini.

7. Teman-teman jalani yaitu Arabela, Nor Alfina, Shinta Nor Wulan Sari, Endah Mustika selaku teman seperjuangan penulis yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan selama perkuliahan.
8. Teman-teman penelitian dan kebersamai di Laboratorium Rekayasa Teknik Lingkungan yaitu Alike Nursavinna, Muhammad Akbar, Chikaliani Sonya, Sandrina Norhidayati, Diana Islamiaty, Naswa Andinisabrina, Naila Salsabila, Syifa Andini dan lain-lain yang telah memberikan dukungan dan bantuan hingga selesai Skripsi.
9. Teman-teman satu bimbingan yaitu Lazuardy Imani, Muhammad umarrahman, Muhammad Iqbal Akbar, Muhammad Rizky Ramadhan dan Mulyadi atas bantuan, dan dukungan hingga selesai Skripsi.
10. Teman-teman Agrapana TL 21, terima kasih atas kerja sama yang baik, segala bantuan, dukungan, dan telah kebersamai penulis selama perkuliahan
11. Teman-teman Jiminciru yaitu Kholida Zia Husna, Nurul Syahida, Citra Kharisma Dewi selaku sahabat SMP penulis yang kebersamai semenjak kecil hingga sekarang.
12. Teman-teman program MSIB 6 baik dari ULM maupun teman-teman HPK IKN yang telah memberikan banyak bantuan dan dukungan selama pelaksanaan MSIB hingga penyelesaian skripsi.
13. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang selalu kebersamai, memberikan dukungan dan membantu selama penulis menyelesaikan Skripsi ini.
14. Nursyifa Yasmin Rizqia selaku penulis, Terimakasih telah bertahan dan

berjuang sampai akhir. Setiap langkah yang dijalani tidak selalu mudah, terimakasih telah menjalaninya dengan baik

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik, saran, bimbingan, dan nasihat yang membangun sehingga dapat menyempurnakan tulisan ini.

Banjarbaru, Mei 2025

Penulis

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas mencantumkan daftar rujukan.
4. Program software computer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Lambung Mangkurat (apabila menggunakan software khusus).
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya sudah bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah saya peroleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Banjarbaru, Mei 2025

Yang membuat pernyataan,

Nursyifa Yasmin Rizqia

NIM. 2110815120018

ABSTRAK

Air gambut umumnya memiliki pH yang rendah, bahan organik yang tinggi dan warna yang pekat dengan karakteristik yang berbeda di berbagai tempat. Proses koagulasi dapat dilakukan dengan koagulan tanah lempung gambut (TLG) yang keberadaannya melimpah di Kalimantan Selatan. Pengoptimalan proses koagulasi menggunakan koagulan gabungan TLG dan alum berpotensi mengatasi kelemahan kedua senyawa tersebut dan mempercepat proses pengolahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pH dan dosis koagulan gabungan TLG dan alum dalam menyisihkan warna dan bahan organik air gambut. Proses koagulasi menggunakan metode jar test. Pengujian kandungan bahan organik (UV_{254}) dan warna (UV_{456}) dalam standar PtCo menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Sampling air gambut di Kec. Gambut dan TLG diambil di Kec. Tapin. Karakteristik awal air gambut memiliki pH 5,39, nilai warna 76,58 PtCo, (UV_{254}) $1,740\text{ cm}^{-1}$, dan rasio E_4/E_6 4,78. Karakteristik koagulan TLG yaitu pH yang asam, memiliki gugus fungsi alkil halida, tiol, alkena, karboksil, karbonil, amida, amina, aromatik, fenol, alkohol OH. Kondisi operasi terbaik yaitu proses koagulasi 1 tahap dengan pH air gambut 9, dosis koagulan TLG 2 g/L dan dosis koagulan alum 0,15 g/L mampu menyisihkan warna 96,04% sebesar 3,04 PtCo, bahan organik sebesar 81,48%, rasio E_4/E_6 2,50, dan pH akhir 4,04.

Kata Kunci: Air Gambut, Koagulasi, Koagulan Gabungan, Tanah Lempung Gambut, Aluminium Sulfat

ABSTRACT

Peat water generally has a low pH, high organic matter, and a concentrated color with different characteristics depending on its place of origin. The coagulation process can be carried out with Peat Clay Soil (PCS), available in abundance in South Kalimantan. Optimizing the coagulation process using a combined coagulant of PCS and alum has the potential to overcome the shortcomings of both compounds and accelerate the treatment process. This study aims to analyze the effect of pH and dosage of PCS and alum combined coagulant in removing color and organic matter from peat water. The coagulation process used the Jar-Test method. The UV-Vis spectrophotometry method is used to test organic matter content (UV_{254}) and color (UV_{456}) in PtCo standards. The peat water sample was taken from the Gambut sub-district, while the PCS sample was collected from the Tapin sub-district. The initial characteristics of the peat water were pH 5.39, color value 76.58 PtCo, organic matter (UV_{254}) 1.740 cm^{-1} , and E_4/E_6 ratio 4.78. The characteristics of PCS coagulant are acidic pH, alkyl halide, thiol, alkene, carboxyl, carbonyl, amide, amine, aromatic, phenol, and OH alcohol functional groups. The best operating condition is a 1-stage coagulation process with a peat water pH of 9, PCS coagulant dosage of 2 g/L, and alum coagulant dosage of 0.15 g/L capable of removing 96.04% color at 3.04 PtCo, 81.48% organic matter, E_4/E_6 ratio of 2.50, and final pH of 4.04.

Keywords: Peat Water, Coagulation, Combined Coagulant, Peat Clay Soil (PCS), Aluminium Sulfate

DAFTAR ISI

PRAKATA	i
PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Air Gambut.....	6
2.1.1 Karakteristik Air Gambut.....	7
2.1.2 Teknologi Pengolahan Air Gambut.....	11
2.2 Tanah Lempung Gambut.....	12
2.3 Koagulasi	14
2.3.1 Jenis Koagulan.....	16
2.3.2 Metode Jar Test	20
2.3.3 Faktor-Faktor yang Memengaruhi Koagulasi	21
2.4 Studi Pustaka	23
2.5 Hipotesis	24
III. METODE PENELITIAN	25
3.1 Rancangan Penelitian	25
3.1.1 Variabel Penelitian	25
3.1.2 Kerangka Penelitian	26
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.3 Bahan dan Peralatan Penelitian	27
3.3.1 Bahan Penelitian	27
3.3.2 Peralatan Penelitian	27

3.4	Prosedur Penelitian	28
3.4.1	Pengambilan, Preparasi, Karakterisasi, dan Penyimpanan Sampel Air Gambut	28
3.4.2	Pengambilan, Preparasi, Karakterisasi, dan Penyimpanan Koagulan TLG 29	
3.4.3	Preparasi Koagulan Aluminium Sulfat ($Al_2(SO_4)_3$).....	30
3.4.4	Penentuan pH Optimum Koagulan TLG pada proses Koagulasi Pengolahan Air Gambut	30
3.4.5	Penentuan Dosis Optimum Koagulan TLG pada proses Koagulasi Pengolahan Air Gambut	31
3.4.6	Penentuan Dosis Optimum Koagulan Gabungan TLG dan Alum pada proses Koagulasi Pengolahan Air Gambut	31
3.5	Teknik Pengumpulan Data	32
3.6	Analisis Data	33
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1	Karakteristik Air Gambut.....	35
4.2	Karakteristik Koagulan Tanah Lempung Gambut (TLG)	38
4.3	Proses Koagulasi Menggunakan Koagulan Gabungan TLG dan Alum	43
4.3.1	Pengaruh Variasi pH Menggunakan Koagulan TLG dalam Penyisihan Bahan Organik dan Warna pada Air Gambut	44
4.3.2	Pengaruh Variasi Dosis Koagulan TLG dalam Penyisihan Bahan Organik dan Warna pada Air Gambut.....	49
4.3.3	Pengaruh Variasi Dosis Koagulan Alum dalam Penyisihan Bahan Organik dan Warna pada Air Gambut Setelah Proses Koagulasi Koagulan TLG	52
4.3.4	Proses Koagulasi menggunakan Koagulan Gabungan TLG dan Alum dalam Penyisihan Bahan Organik dan Warna pada Air Gambut.....	54
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran	58
	DAFTAR RUJUKAN	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanah Lempung Gambut (TLG).....	12
Gambar 2.2 Proses Koagulasi.....	15
Gambar 2.3 Flocculator.....	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Kegiatan Penelitian.....	26
Gambar 3.2 Lokasi Pengambilan Air Gambut di Jalan A. Yani KM. 15, Kec. Gambut, Kab. Banjar, Kalimantan Selatan pada koordinat.....	28
Gambar 3.3 Lokasi pengambilan TLG di Jl. Awang Peramuan, Landasan Ulin Selatan, Kec. Liang Anggang, Kota Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan.....	29
Gambar 4.1 Hasil FTIR Koagulan TLG Kec. Tapin (Sebelum Perlakuan).....	38
Gambar 4.2 Hasil FTIR Koagulan TLG Kec. Liang Anggang (Sebelum Perlakuan).....	39
Gambar 4.3 Hasil FTIR Koagulan TLG Kec. Tapin Sebelum dan Setelah Proses Koagulasi	42
Gambar 4.4 Hasil FTIR Koagulan TLG Kec. Liang Anggang Sebelum dan Setelah Proses Koagulasi	43
Gambar 4.5 Pengaruh variasi pH Air Gambut pada Koagulan TLG Kec. Tapin Terhadap Penyisihan Warna, Bahan Organik (UV_{254}), dan pH akhir	45
Gambar 4.6 Pengaruh variasi pH Air Gambut pada Koagulan TLG Kec. Liang Anggang Terhadap Penyisihan Warna, Bahan Organik (UV_{254}), dan pH akhir.....	47
Gambar 4.7 Pengaruh Variasi Dosis Koagulan TLG Terhadap Penyisihan Warna, Bahan Organik (UV_{254}), dan pH akhir	50
Gambar 4.8 Pengaruh Variasi Dosis Koagulan Alum Terhadap Penyisihan Warna, Bahan Organik (UV_{254}), dan pH akhir	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Air Gambut di Beberapa Wilayah di Indonesia	8
Tabel 2.2 Studi Pustaka	23
Tabel 3.1 Rancangan Percobaan Penelitian Proses Koagulasi Menggunakan Koagulan Gabungan TLG dan Alum dalam Penyisihan Bahan Organik dan Warna pada Air Gambut.....	25
Tabel 3.2 Jenis, Metode, Dan Peralatan Yang Digunakan.....	34
Tabel 4.1 Karakteristik Air Gambut Jalan A. Yani KM. 15, Kec. Gambut, Kab. Banjar, Kalimantan Selatan.....	35
Tabel 4.2 Rasio E_4/E_6 Berdasarkan Variasi pH koagulan TLG Kec. Tapin.....	46
Tabel 4.3 Rasio E_4/E_6 Berdasarkan Variasi pH Koagulan TLG Kec. Liang Anggang	48
Tabel 4.4 Rasio E_4/E_6 Berdasarkan Variasi Dosis Koagulan TLG.....	51
Tabel 4.5 Rasio E_4/E_6 Berdasarkan Variasi Dosis Koagulan Alum.....	53

DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

Singkatan		Halaman Pertama Kali Ditemukan
Alum	Aluminium Sulfat	2
BM	Berat Molekul	47
FTIR	Fourier Transform Infrared	4
LCS	Limbah Cair Sisirangan	23
PAC	Powdered Activated Carbon	11
pH	Power of Hydrogen	1
PtCo	Platinum Cobalt	9
rpm	revolution per minute	31
SNI	Standar Nasional Indonesia	21
TCU	True Color Unit	9
TLG	Tanah Lempung Gambut	3
UV	Ultraviolet	4
XRF	X-ray fluorescence	43
Simbol		Halaman Pertama Kali Ditemukan
μ	mikro	13
Ce	Konsentrasi parameter setelah koagulasi	35
Co	Konsentrasi awal parameter	35
E	Efektivitas penurunan parameter (%)	35
E_4/E_6	Rasio UV_{465} dan UV_{656}	4
UV_{254}	Indikasi konsentrasi bahan organik (cm^{-1})	4
UV_{456}	Indikasi konsentrasi warna (PtCo)	4