PERBANDINGAN EFEKTIVITAS ANTARA KOAGULAN LIDAH BUAYA DAN TAWAS DALAM MEMPERBAIKI KUALITAS AIR GAMBUT

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan

Jurusan Teknik Lingkungan

Oleh:

TINEKE MULYANA

NIM D1051211001

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tineke Mulyana

NIM : D1051211001

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul "Perbandingan Efektivitas Antara Koagulan Lidah Buaya dan Tawas dalam Memperbaiki Kualitas Air Gambut" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 13 Maret 2025

Tineke Mulyana
NIM. D1051211001

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS ANTARA KOAGULAN LIDAH BUAYA DAN TAWAS DALAM MEMPERBAIKI KUALITAS AIR GAMBUT

Jurusan Teknik Lingkungan
Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan

Oleh:

Tineke Mulyana
NIM. D1051211001

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 13 Maret 2025 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi:

Dosen Pembimbing Utama	: Ir. Ulli Kadaria, S.T., M.T. IPM. NIP. 198810192015042001
Dosen Pembimbing Pendamping	: Putranty Widha Nugraheni, S.Pd., M.Si. NIP. 199102162020122010
Dosen Penguji Utama	: Dr. Rizki Purnaini, S.T., M.T. NIP. 197207231998022001
Dosen Penguji Pendamping	: Govira Christiadora Asbanu, S.Pd.Si., M.Sc. NIP. 198902182019032013

Pontianak, 13 Maret 2025
Pembimbing Utama

Dekan,

Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Ir. Ulli Kadaria, S.T., M.T., IPM
NIP. 198810192015042001

Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN PERSEMBAHAN



"Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang"

Kepada **Allah SWT**, yang tanpa rahmat dan kasih sayang-Nya, tiada satu pun yang terjadi dalam hidupku. Hanya dengan izin dan pertolongan-Nya, aku dapat menyelesaikan skripsi ini.

Kepada **orang tuaku tercinta**, yang telah membesarkanku dengan penuh cinta, doa, dan pengorbanan. Semoga Allah membalas segala kebaikan dan menjadikannya amal jariyah yang tak terputus.

Kepada **saudara-saudaraku tersayang**, yang selalu menjadi sumber semangat dan kebahagiaan dalam hidupku.

Kepada **pasangan terkasih**, Dzaki Walkhaer Siregar yang selalu memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang yang tulus dalam setiap langkah perjuangan ini. Terima kasih telah menjadi penyemangat dalam perjalanan hidupku.

Kepada **teman-teman seperjuangan**, Rahayu Fitria dan Naura Afifah Wardana yang telah bersama melewati suka dan duka dalam perjalanan ini.

Kepada **dosen pembimbing,** Ibu Ir. Ulli Kadaria, S.T., M.T., IPM. dan Ibu Putranty Widha Nugraheni, S.Pd., M.Si. yang dengan sabar membimbing, memberikan ilmu, arahan, serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas segala waktu, tenaga, dan perhatian yang telah diberikan. Semoga Allah membalas dengan keberkahan dan kebaikan yang berlipat.

Kepada **dosen penguji** yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun, sehingga skripsi ini dapat menjadi lebih baik. Terima kasih atas ilmu dan wawasan yang diberikan dalam proses ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan menjadi jalan keberkahan dalam kehidupanku. Allah SWT berfirman:

"Dan katakanlah: 'Ya Tuhanku, tambahkanlah kepadaku ilmu'." (QS. Thaha: 114)

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan." (QS. Al-Insyirah: 5-6)

"Barang siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga." (HR. Muslim)

Semoga ilmu yang diperoleh menjadi berkah dan mendatangkan ridha Allah.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahi rabbil 'aalamiin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **"Perbandingan Efektivitas antara Koagulan Lidah Buaya dan Tawas dalam Memperbaiki Kualitas Air Gambut"**.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, dan arahan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ir. Ulli Kadaria, S.T., M.T., IPM. selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Putranty Widha Nugraheni, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dengan penuh kesabaran dalam memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan terima kasih sebesar – besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Dr. Ir. Winardi, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Ibu Isna Apriani, S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
4. Ibu Ir. Ulli Kadaria, S.T., M.T., IPM. dan Ibu Putranty Widha Nugraheni, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping.
5. Ibu Dr. Rizki Purnaini, S.T., M.T. dan Ibu Govira Christiadora Asbanu, S.Pd.Si., M.Sc. selaku Dosen Penguji Utama dan Dosen Penguji Pendamping.
6. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. UPT Agribisnis yang telah memberikan fasilitas lidah buaya kepada penulis sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini hingga selesai.

8. Perumda Air Minum Tirta Khatulistiwa (IPA Selat Panjang) yang telah memberikan fasilitas laboratorium kepada penulis sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini hingga selesai.
9. Teman – teman Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura angkatan 2021.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap untuk memperoleh saran dan masukkan yang membangun untuk penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak untuk mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang Teknik Lingkungan.

Pontianak, 13 Maret 2025

TINEKE MULYANA
NIM. D1051211001

ABSTRAK

Karakteristik air gambut berwarna merah kecokelatan, mengandung bahan organik, dan tingkat keasaman yang tinggi, sehingga belum layak untuk dimanfaatkan sebagai air bersih. Selain tawas, lidah buaya dapat digunakan sebagai koagulan karena mengandung asam poligalakturonat, mudah dibudidayakan, dan ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas antara koagulan lidah buaya dan tawas dalam memperbaiki kualitas air gambut dan mengetahui pengaruh variasi dosis koagulan lidah buaya dan tawas terhadap kekeruhan, warna, dan pH. Metode penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang meliputi pembuatan koagulan, perlakuan jar test, dan pengujian parameter. Jar test dilakukan dengan pengadukan cepat 120 rpm selama 1 menit, pengadukan lambat 40 rpm selama 20 menit dan pengendapan selama 30 menit dengan variasi dosis koagulan 40 ml/l, 60 ml/l, dan 80 ml/l. Pengujian parameter pH, kekeruhan, dan warna dilakukan sesuai dengan SNI yang berlaku. Hasil karakteristik awal kualitas air gambut, nilai warna air gambut adalah 1050 Pt.Co, kekeruhan 12 NTU, dan pH 4,33. Berdasarkan penelitian, koagulan tawas pada dosis 60 ml/l mampu menurunkan kekeruhan sebesar 78,3% hingga memenuhi baku mutu <3 NTU, warna 86,3% dan pH 3,50. Sedangkan, koagulan lidah buaya pada dosis 40 ml/l mampu menurunkan warna 41,3%, pH 4,13 dan belum efektif untuk menurunkan kekeruhan pada sampel air gambut. Uji *Independent Samples Test* yang dilakukan dengan SPSS menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara kedua koagulan pada parameter warna dan pH (sig > 0,05). Namun, pada parameter kekeruhan terdapat perbedaan (sig < 0,05) karena, koagulan lidah buaya belum mampu menurunkan kekeruhan sedangkan koagulan tawas mampu menurunkan kekeruhan pada sampel air gambut.

Kata Kunci: *air gambut, biokoagulan, koagulan, lidah buaya, tawas*

ABSTRACT

The characteristics of peat air are red-brown in color, contain organic matter, and high acidity, so it is not suitable for use as clean water. Apart from alum, aloe vera can be used as a coagulant because it contains polygalacturonic acid, is easy to cultivate, and is environmentally friendly. This study aims to compare the effectiveness of aloe vera and alum coagulants in improving the quality of peat water and determine the effect of varying doses of aloe vera and alum coagulants on turbidity, color and pH. This research method is experimental research which includes coagulant production, jar test treatment, and parameter testing. The jar test was carried out with rapid stirring at 120 rpm for 1 minute, slow stirring at 40 rpm for 20 minutes and settling for 30 minutes with varying coagulant doses of 40 ml/l, 60 ml/l and 80 ml/l. Testing of pH, turbidity and color parameters is carried out in accordance with applicable SNI. The results of the initial characteristics of peat water quality, the color value of peat water is 1050 Pt.Co, turbidity 12 NTU, and pH 4.33. Based on research, alum coagulant at a dose of 60 ml/l can reduce turbidity by 78.3% to meet quality standards of <3 NTU, color 86.3% and pH 3.50. Meanwhile, aloe vera coagulant at a dose of 40 ml/l was able to reduce the color by 41.3%, pH 4.13 and was not effective in reducing turbidity in peat water samples. The Independent Samples Test carried out with SPSS showed that there was no difference between the two coagulants in color and pH parameters (sig > 0.05). However, in the turbidity parameters there are differences (sig < 0.05) because aloe vera coagulant was not able to reduce turbidity while alum coagulant was able to reduce turbidity in peat water samples.

Keywords: *aloe vera, alum, biocoagulant, coagulant, peat water*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **iii**
KATA PENGANTAR ..... **iv**
ABSTRAK ..... **vi**
ABSTRACT ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
1.5 Batasan Masalah 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **4**
2.1 Air Gambut 4
2.2 Air Bersih 5
2.2.1 Suhu 5
2.2.2 Kekeruhan 6
2.2.3 pH 6
2.2.4 Warna 6
2.3 Bahan Koagulan 7
2.3.1 Lidah Buaya 8
2.3.2 Tawas 10
2.4 Jar Test 11
2.4.1 Koagulasi 13
2.4.2 Flokulasi 14
2.4.3 Sedimentasi 15
2.5 Penelitian Terdahulu 15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 18
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian 18
3.2 Alat dan Bahan 18
3.3 Prosedur Penelitian 19
3.3.1 Pengambilan Sampel Air Gambut 19
3.3.2 Pembuatan Larutan Tawas 10% 19
3.3.3 Pembuatan Biokoagulan Lidah Buaya 19
3.3.4 Proses Jar Test 20
3.3.5 Pengujian Parameter 20
3.4 Variabel Penelitian 21
3.5 Rancangan Penelitian 22
3.6 Analisis Data 23
3.6.1 Uji Efektivitas 23
3.6.2 Uji Statistik 23
3.7 Diagram Alir Penelitian 25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 26
4.1 Sampel Air Gambut 26
4.2 Biokoagulan Lidah Buaya 27
4.3 Hasil Proses Jar Test 28
4.4 Perbandingan Koagulan Lidah Buaya dan Koagulan Tawas dalam Memperbaiki Kekeruhan Air Gambut 29
4.5 Perbandingan Koagulan Lidah Buaya dan Koagulan Tawas dalam Memperbaiki Warna Air Gambut 33
4.6 Perbandingan Koagulan Lidah Buaya dan Koagulan Tawas dalam Memperbaiki pH Air Gambut 36
4.7 Analisa Perbandingan Kemampuan Koagulan Lidah Buaya dan Koagulan Tawas dalam Menurunkan Parameter Kekeruhan, Warna, dan pH Berdasarkan Uji Statistik 39
BAB V PENUTUP 42
5.1 Kesimpulan 42
5.2 Saran 42
DAFTAR PUSTAKA 45

LAMPIRAN A **52**
LAMPIRAN B **55**
LAMPIRAN C **57**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lidah Buaya 8
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian 18
Gambar 3.6 Diagram Alir Penelitian 25
Gambar 4.1 Sampel Air Gambut 27
Gambar 4.2 Warna Air Gambut 28
Gambar 4.3 Hasil Uji Parameter Kekeruhan 30
Gambar 4.4 Hasil Uji Parameter Warna 34
Gambar 4.5 Hasil Uji Parameter pH 37
Gambar 4.6 Struktur Kimia Asam Poligalakturonat 38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu 16
Tabel 3.1 Rancangan Penelitian 22
Tabel 3.2 Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 2 Tahun 2023..... 22
Tabel 4.1 Hasil Uji Karakteristik Awal Sampel Air Gambut..... 26
Tabel 4.2 Hasil Uji Parameter-Parameter Setelah Perlakuan Jar Test Secara Triplo 29
Tabel 4.3 Hasil Uji Parameter Kekeruhan Setelah Perlakuan Jar Test 29
Tabel 4.4 Persentase Efektivitas Nilai Kekeruhan Air Gambut Setelah Perlakuan 31
Tabel 4.5 Hasil Uji Parameter Warna Setelah Perlakuan Jar Test 33
Tabel 4.6 Persentase Efektivitas Nilai Warna Air Gambut Setelah Perlakuan 35
Tabel 4.7 Hasil Uji Parameter pH Setelah Perlakuan Jar Test 36

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebaran lahan gambut di Kalimantan Barat hampir mencakup seluruh wilayah, termasuk Kabupaten Kubu Raya dengan luas 6.985,24 km² (BPS Kabupaten Kubu Raya, 2011). Berdasarkan penelitian Wijaya (2024), tanah gambut di kabupaten ini meliputi area seluas 512.133,99 hektar, atau sekitar 59,59% dari total luas wilayah. Kawasan pedalaman Kubu Raya, masyarakat masih menggunakan air bersih secara tradisional dari sumber alami seperti sungai, danau, dan air hujan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Namun, di beberapa kecamatan, pengelolaan air bersih sudah diorganisir oleh PDAM secara modern (BPS Kabupaten Kubu Raya, 2024). Berdasarkan survey awal di lapangan, masyarakat Desa Punggur Kecil memanfaatkan air gambut untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi, mencuci dan aktivitas lainnya.

Air gambut merupakan air permukaan atau air tanah dengan ciri khas berwarna merah kecoklatan, memiliki tingkat keasaman tinggi, dan kandungan organik yang besar (Rahmi, 2022). Cara memperbaiki kualitas air gambut, diperlukan pengolahan, salah satunya adalah koagulasi dengan penambahan koagulan. Koagulan berfungsi mengendapkan partikel-partikel koloid penyebab kekeruhan, seperti bahan organik. Koagulan yang umum digunakan adalah tawas karena harganya murah dan mudah diperoleh (Prihatinnigtyas dkk., 2013). Tawas adalah bahan kimia yang umum digunakan sebagai koagulan sintetik yang efektif dalam pengolahan air bersih. Pemakaian tawas dalam jangka panjang dapat menyebabkan iritasi pada kulit (Hendrawati dkk., 2013). Dampak lingkungan lainnya adalah peningkatan jumlah lumpur atau sedimen yang sulit terurai (Hendrawati dkk., 2015).

Sebagai alternatif, biokoagulan atau koagulan alami dapat digunakan untuk pengolahan air gambut. Biokoagulan berasal dari sumber alami seperti tumbuhan, hewan, atau mikroorganisme yang dapat diperbarui (Martina dkk., 2018). Lidah buaya adalah salah satu komoditas unggulan Kalimantan Barat, khususnya di daerah Siantan Hulu, Kecamatan Pontianak Utara. Tanaman ini dapat tumbuh

dengan baik di lahan gambut (Nuraini dkk., 2018). Oleh karena itu, lahan gambut di Kabupaten Kubu Raya, khususnya di daerah Desa Punggur Kecil, memiliki potensi untuk dimanfaatkan dalam budidaya lidah buaya. Hasil budidaya tersebut dapat digunakan sebagai koagulan alami untuk pengolahan air gambut di wilayah Kabupaten Kubu Raya.

Lidah buaya dapat dijadikan sebagai koagulan karena memiliki kandungan yang sama dengan kaktus yaitu asam poligalakturonat yang telah terbukti dapat menurunkan kekeruhan di dalam air (Pichler dkk., 2012). Asam poligalakturonat dapat berperan sebagai zat pengkoagulan dan mekanisme koagulasinya adalah adsorpsi dan penggabungan dimana partikel yang tidak bersentuhan satu sama lain tetapi terikat pada senyawa asam poligalakturonat (Theodoro dkk., 2013). Penelitian Mujariah (2016) dengan penambahan gel lidah buaya pada air sumur mampu menurunkan kekeruhan hingga 72,22% dan menurunkan warna air sebesar 69,16%. Penelitian Ardilla (2021) menunjukkan bahwa penambahan lidah buaya pada limbah industri kopi dapat menurunkan warna sebesar 84,8%.

Lidah buaya dipilih sebagai alternatif biokoagulan karena merupakan tanaman yang mudah tumbuh, sehingga tidak sulit untuk dibudidayakan dalam skala besar. Selain itu, lidah buaya aman digunakan karena tidak bersifat toksik dan sering dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan dan minumam yang banyak dipasarkan. Penggunaan gel lidah buaya sebagai koagulan juga diharapkan dapat mengurangi biaya dibandingkan dengan koagulan sintesis (Idris dkk., 2013).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik air gambut sebelum dilakukan perlakuan jar test?
2. Bagaimana pengaruh variasi dosis koagulan lidah buaya dan tawas dalam menurunkan nilai parameter pH, kekeruhan dan warna pada air gambut?
3. Bagaimana perbedaan efektivitas antara koagulan lidah buaya dan tawas dalam menurunkan parameter pH, kekeruhan dan warna pada air gambut?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik air gambut sebelum dilakukan perlakuan jar test.
2. Mengetahui pengaruh variasi dosis koagulan lidah buaya dan tawas dalam menurunkan nilai parameter pH, kekeruhan dan warna pada air gambut.
3. Mengetahui perbedaan efektivitas antara koagulan lidah buaya dan tawas dalam menurunkan parameter pH, kekeruhan dan warna pada air gambut.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai cara pengolahan air gambut menjadi air bersih.
2. Memberikan rekomendasi tambahan penggunaan bahan alami untuk pengolahan air gambut menjadi air bersih.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Air gambut yang digunakan dalam penelitian adalah sampel air gambut yang bersumber dari Desa Punggur kecil, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat.
2. Penelitian dalam skala laboratorium dengan menggunakan jar test.
3. Parameter kualitas air yang diuji adalah pH, kekeruhan dan warna.
4. Hasil uji dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 (standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk keperluan higiene dan sanitasi).