SKRIPSI

PEMANFAATAN LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) SEBAGAI KOAGULAN ALAMI UNTUK MENURUNKAN KEKERUHAN DAN WARNA PADA AIR SUNGAI MARTAPURA (STUDI KASUS DESA SUNGAI RANGAS TENGAH)

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

Dibuat:

Annisa Rahmadina

NIM. 2010815220003

Pembimbing:
Nova Annisa, S.Si., M.S
NIP. 198911282024212032

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2024

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN

Pemanfaatan Lidah Buaya (*Aloe vera*) sebagai Koagulan Alami untuk Menurunkan Kekeruhan dan Warna pada Air Sungai Martapura (Studi Kasus Desa Sungai Rangas Tengah)

Oleh

Annisa Rahmadina (2010815220003)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 28 Agustus 2024 dan dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji :

Ketua : **Muhammad Syahirul Alim, S.T., M.T.** 29/8/24
NIP. 197511092009121002 .....

Anggota 1 : **Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., M.T.**
NIP. 198411182008122003 .....

Pembimbing Utama : **Nova Annisa, S.Si., M.S.**
NIP. 198911282024212032 .....

Banjarbaru, 02 SEP 2024

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik	**Koordinator Program Studi**
Fakultas Teknik ULM,	**S-1 Teknik Lingkungan,**
Dr. Mahmud, S.T., M.T.	**Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S**
NIP. 19740107 199802 1 001	**NIP. 19780828 201212 2 001**

ABSTRAK

Sungai Martapura digunakan sebagai bahan baku air pokok dalam kehidupan sehari-hari seperti transportasi, mandi, mencuci bahkan dikonsumsi untuk menjadi air minum. Pengolahan air secara fisika-kimia dengan proses koagulasi-flokulasi disertai sedimentasi merupakan pengolahan paling umum yang sering digunakan. Koagulan tawas atau *poly aluminium cloride* adalah koagulan yang sering digunakan pada proses koagulasi-flokulasi. Koagulan bahan sintetis akan menghasilkan efek negatif dalam pemakaiannya sehingga seharusnya diganti dengan pemakaian koagulan alami non-sintetis. Koagulan alami non-sintetis juga lebih aman dan ramah bagi manusia serta lingkungan. Salah satu bahan yang mampu dimanfaatkan menjadi koagulan alami adalah lidah buaya (Aloe vera). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dosis koagulan lidah buaya, kecepatan pengadukan, dan waktu pengadukan serta menganalisis kondisi operasi terbaik koagulan lidah buaya untuk menurunkan parameter kekeruhan dan warna pada air sungai Martapura. Metode yang dipakai adalah metode koagulasi-flokulasi berdasarkan *Respon Surface Methodology* model *Central Composite Design*. Hasil penelitian yang didapatkan adalah Kondisi operasi terbaik pemanfaatan koagulan lidah buaya (Aloe vera) dalam menurunkan parameter kekeruhan dan warna pada air sungai Martapura terdapat pada dosis koagulan sebanyak 20 mL, kecepatan pengadukan 90 rpm, dan waktu pengadukan selama 8 menit. Kondisi operasi tersebut mampu menurunkan kekeruhan dari 79 NTU-11.67 NTU dengan efisiensi 85.2321% dan menurunkan warna dari 92 TCU-9.25 TCU dengan efisiensi 90.0214% meskipun untuk kekeruhan masih berada di bawah baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023 dengan batas 3 NTU sedangkan untuk warna telah memenuhi baku mutu dengan batas 10 TCU.

Kata kunci : Koagulan Alami, Lidah Buaya, Sungai Martapura, *Respon Surface Methodology, Central Composite Design*.

ABSTRACT

The Martapura River is used as raw material for basic water in daily life such as transportation, bathing, washing and even consumed as drinking water. Physico-chemical water treatment with coagulation-flocculation process accompanied by sedimentation is the most common treatment that is often used. Alum or poly aluminum cloride coagulant is a coagulant that is often used in the coagulation-flocculation process. Synthetic coagulants will produce negative effects in their use so they should be replaced by the use of non-synthetic natural coagulants. Non-synthetic natural coagulants are also safer and more friendly to humans and the environment. One material that can be utilized as a natural coagulant is aloe vera (Aloe vera). This study aims to analyze the effect of aloe vera coagulant dosage, stirring speed, and stirring time and analyze the best operating conditions of aloe vera coagulant to reduce turbidity and color parameters in Martapura river water. The method used is the coagulation-flocculation method based on the Response Surface Methodology Central Composite Design model. The results obtained are the best operating conditions for the utilization of aloe vera coagulant in reducing turbidity and color parameters in Martapura river water in a coagulant dose of 20 mL, stirring speed of 90 rpm, and stirring time for 8 minutes. These operating conditions are able to reduce turbidity from 79 NTU-11.67 NTU with an efficiency of 85.2321% and reduce color from 92 TCU-9.25 TCU with an efficiency of 90.0214% although for turbidity it is still below the quality standards of the Minister of Health Regulation No. 2 of 2023 with a limit of 3 NTU while for color it has met the quality standards with a limit of 10 TCU.

Keywords: *Natural Coagulant, Aloe Vera, Martapura River, Respon Surface Methodology, Central Composite Design.*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan judul "Pemanfaatan Lidah Buaya (*Aloe vera*) sebagai Koagulan Alami untuk Menurunkan Kekeruhan dan Warna pada Air Sungai Martapura (Studi Kasus Desa Sungai Rangas Tengah)". 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. Kedua orang tua yaitu bapak Amir Hamdan dan ibu Siti Norjanah yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik moril maupun materil.
3. Kedua kakak yaitu teteh Rayna Astiani dan abang M. Nisfi Mirza yang selalu mendoakan dan memberikan dukungannya untuk sang adik.
4. Ibu Nova Annisa, S.Si., M.S. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dan memberi masukan dalam menyusun skripsi.
5. Bapak Syahirul Alim, S.T., M.T. dan ibu Nopi Stiyati Prihartini, S.Si., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukkan dalam skripsi.
6. Bapak Rijali Noor, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik
7. Sahabat-sahabat semasa kuliah yaitu Dita Alfera Yusdianti, Ziadatul Mawaddah, Dicha Fadillah, Umi Kalsum, Rosa Fithriyah, Lubna Alhabsyi, Siti Zahrah, dan Dilayunika Salsabila.

8. Teman-teman Foture angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan kepada penulis hingga menyelesaikan skripsi ini.
9. Dosen dan staff administrasi Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

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 Agustus 2024

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **i**

ABSTRAK ..... **ii**

ABSTRACT ..... **iii**

PRAKATA ..... **iv**

DAFTAR ISI ..... **vi**

DAFTAR TABEL ..... **ix**

DAFTAR GAMBAR ..... **x**

DAFTAR ISTILAH ..... **xi**

I. PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Perumusan Masalah 3

1.3 Batasan Masalah 4

1.4 Tujuan Penelitian 5

1.5 Manfaat Penelitian 5

II. TINJAUAN PUSTAKA **6**

2.1 Landasan Teori 6

2.1.1 Sungai Martapura 6

2.1.2 Kualitas Air Sungai Martapura 7

2.1.3 Koagulasi-Flokulasi 8

2.1.4 Koagulan 9

2.1.5 Jar Test 10

2.1.6 Lidah Buaya (*Aloe vera*) 10

2.1.7 Prinsip Kerja Lidah Buaya Sebagai Koagulan 12

2.1.8 Response Surface Methodology (RSM) 13
2.2 Studi Literatur 15
2.3 Hipotesis 16
III. METODE PENELITIAN 17
3.1 Rancangan Penelitian 17
3.1.1 Variabel Penelitian 18
3.1.2 Kerangka Penelitian 19
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian 21
3.2.1 Waktu Penelitian 21
3.2.2 Tempat Penelitian 21
3.3 Bahan dan Peralatan Peneltian 21
3.3.1 Bahan Penelitian 21
3.3.2 Peralatan Penelitian 22
3.4 Prosedur Penelitian 22
3.4.1 Pembuatan Koagulan Lidah Buaya 22
3.4.2 Perlakuan Terhadap Air Sungai Martapura 23
3.5 Pengumpulan Data 23
3.6 Analisa Data 24
3.6.1. Analisa Efiensi Koagulan Lidah Buaya 24
3.6.2. Analisa Kadar Dosis Optimum, Kecepatan Pengadukan Optimum, dan Waktu Pengadukan Optimum 24
IV. Hasil dan Pembahasan 26
4.1 Analisis Pengaruh Variabel Bebas Terhadap Efisiensi Kekeruhan & Warna 26
4.1.1 Analisis Pengaruh Variabel Bebas Terhadap Efisiensi Kekeruhan 26

4.1.2 Hubungan Dosis Koagulan, Kecepatan Pengadukan, Dan Waktu Pengadukan Terhadap Kekeruhan 27
4.1.3 Analisis Pengaruh Variabel Bebas Terhadap Efisiensi Warna 30
4.1.4 Hubungan Dosis Koagulan, Kecepatan Pengadukan, Dan Waktu Pengadukan Terhadap Warna 32
4.2 Kondisi Operasi Terbaik Koagulan Lidah Buaya (*Aloe vera*) untuk Menurunkan Kekeruhan & Warna 35
4.2.1 Optimasi Respon Kekeruhan Dan Warna 35
4.2.2 Verifikasi Kondisi Optimum Hasil Prediksi Model 36
V. Kesimpulan dan Saran 40
5.1 Kesimpulan 40
5.2 Saran 40
DAFTAR RUJUKAN 42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Parameter Wajib Air Minum Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 7

Tabel 2. 2 Studi Literatur 15

Tabel 3. 1 Rancangan Percobaan 17

Tabel 3. 2 Kode dan Level Variabel 19

Tabel 4.1 Model Regresi Koagulan Terhadap Kekeruhan 26

Tabel 4.2 Model Regresi Koagulan Terhadap Warna 30

Tabel 4.3 Batasan nilai ideal optimasi dan level kepentingan untuk respon efisiensi kekeruhan dan warna 35

Tabel 4.4 Solusi kondisi optimasi efisiensi kekeruhan dan warna 36

Tabel 4.5 Hasil verifikasi efisiensi kekeruhan dan warna antara prediksi dan aktual 37

Tabel 4 6 Perbandingan Baku Mutu PERMENKES No. 2 Tahun 2023 37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lidah Buaya 11

Gambar 2.2 Mekanisme interaksi antara protein dalam biokoagulan dengan permukaan koloid 13

Gambar 2.3 CCD 3 Faktor 14

Gambar 3 1 Diagram Alir Penelitian 21

Gambar 4.1 Grafik 3D dan Contour Respon Efisiensi Kekeruhan (a) Hubungan Faktor Dosis Kogulan dan Kecepatan Pengadukan, (b) Hubungan Faktor Dosis Koagulan dan Waktu Pengadukan, (c) Hubungan Faktor Kecepatan Pengadukan dan Waktu Pengadukan 28

Gambar 4.2 Grafik 3D dan Contour Respon Efisiensi Warna (a) Hubungan Faktor Dosis Kogulan dan Kecepatan Pengadukan, (b) Hubungan Faktor Dosis Koagulan dan Waktu Pengadukan, (c) Hubungan Faktor Kecepatan Pengadukan dan Waktu Pengadukan 33

DAFTAR ISTILAH

Koagulasi = Proses pencampuran koagulan ke dalam air baku dengan kecepatan perputaran yang tinggi dalam waktu yang singkat

Flokulasi = Penggumpalan partikel kecil menjadi partikel yang lebih besar dengan pengadukan secara lambat

Koagulan = Bahan yang dibutuhkan pada air baku untuk membantu proses pengendapan

RSM = *Respon Surface Methodology*

CCD = *Central Composite Design*

NTU = *Nephelometric Turbidity Unit*

TCU = *True Color Unit*