



# **PEMANFAATAN EKSTRAK KULIT KAYU AKASIA SEBAGAI BIOKOAGULAN DALAM PENGOLAHAN AIR LIMBAH DI PT AGRO APIS PALACIO**

*@Hak cipta milik IPB University*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak mengulik kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**MUHAMMAD RAFLI DIAN ANANTA**



**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



## *©Hak cipta milik IPB University*

## IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak mengulik kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## **PERNYATAAN MENGENAI PROPOSAL PENELITIAN DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Pemanfaatan Ekstrak Kulit Kayu Akasia sebagai Biokoagulan dalam Pengolahan Air Limbah di PT Agro Apis Palacio” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Muhammad Rafli Dian Ananta  
J0312211178

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak mengulik kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak mengulik kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## ABSTRAK

MUHAMMAD RAFLI DIAN ANANTA. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Kayu Akasia sebagai Biokoagulan dalam Pengolahan Air Limbah di PT Agro Apis Palacio. Dibimbing oleh TEKAD URIP PAMBUDI SUJARNOKO dan TENTI RAHMAWATI.

Limbah cair yang tidak diolah dengan baik dapat mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas ekstrak kulit kayu akasia (*Acacia mangium*) sebagai biokoagulan dalam pengolahan air limbah di PT Agro Apis Palacio. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode *Pressurized Hot Water Extraction* (PHWE) dan dianalisis kandungan senyawa bioaktifnya secara kualitatif dan kuantitatif. Ulangan pertama menghasilkan kandungan total tanin tertinggi (4354 mgGAE/L), dan total fenol (5156 mgGAE/L). Pengaplikasian ekstrak ke air limbah menunjukkan penurunan signifikan parameter pencemar. Penambahan 1,5 mL ekstrak mampu menstabilkan pH dari 6,9 menjadi 7,1. Serta mampu menurunkan kadar TSS dari 1400 mg/L menjadi 150 mg/L, TDS dari 2750 mg/L menjadi 250 mg/L, nitrat dari 9,61 mg/L menjadi 4,87 mg/L, nitrit dari 0,757 mg/L menjadi 0,154 mg/L, amonia dari 20,20 mg/L menjadi 3,68 mg/L, COD dari 2080 mg/L menjadi 765 mg/L, dan BOD dari 21,10 mg/L menjadi 16,33 mg/L. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit kayu akasia efektif digunakan sebagai biokoagulan ramah lingkungan dan berpotensi menggantikan koagulan sintetis dalam pengolahan air limbah.

Kata kunci: *Acacia mangium*, air limbah, biokoagulan, koagulasi, tanin

## ABSTRACT

MUHAMMAD RAFLI DIAN ANANTA. Utilization of Acacia Bark Extract as Biocoagulant in Wastewater Treatment at PT Agro Apis Palacio. Supervised by TEKAD URIP PAMBUDI SUJARNOKO and TENTI RAHMAWATI.

Untreated wastewater posed serious threats to the environment and public health. This study aimed to evaluate the effectiveness of *Acacia mangium* bark extract as a biocoagulant in the wastewater treatment process at PT Agro Apis Palacio. The extraction was performed using the Pressurized Hot Water Extraction (PHWE) method, followed by qualitative and quantitative analysis of the bioactive compounds. The first soaking phase produced the highest content of total tannins (4354 mg GAE/L) and total phenols (5156 mg GAE/L). The application of the extract to wastewater resulted in a significant reduction in pollutant parameters. The addition of 1.5 mL of extract stabilized the pH from 6.9 to 7.1 and effectively reduced TSS (from 1400 mg/L to 150 mg/L), TDS (from 2750 mg/L to 250 mg/L), nitrate (from 9.61 mg/L to 4.87 mg/L), nitrite (from 0.757 mg/L to 0.154 mg/L), ammonia (from 20.20 mg/L to 3.68 mg/L), COD (from 2080 mg/L to 765 mg/L), and BOD (from 21.10 mg/L to 16.33 mg/L). These findings indicated that *Acacia mangium* bark extract was effective as an environmentally friendly biocoagulant and showed potential to replace synthetic coagulants in wastewater treatment applications.

Keywords: *Acacia mangium*, biocoagulant, coagulation, tannin, wastewater



**@Hak cipta milik IPB University**

**IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*



## **PEMANFAATAN EKSTRAK KULIT KAYU AKASIA SEBAGAI BIOKOAGULAN DALAM PENGOLAHAN AIR LIMBAH DI PT AGRO APIS PALACIO**

**MUHAMMAD RAFLI DIAN ANANTA**

Proyek Tugas Akhir  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan pada  
Program Studi Analisis Kimia

**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak mengulik kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak mengulik kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Proyek : Pemanfaatan Ekstrak Kulit Kayu Akasia sebagai Biokoagulan  
Tugas Akhir dalam Pengolahan Air Limbah di PT Agro Apis Palacio  
Nama : Muhammad Rafli Dian Ananta  
NIM : J0312211178

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak mengulik kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Tekad Urip Pambudi S, S.Pt, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:  
Dr. Farida Laila, S.Si., M.Si  
NIP. 197611032014092002

Dekan Sekolah Vokasi:  
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T  
NIP. 196607171992031003

Tanggal Ujian: 5 Agustus 2025

Tanggal Lulus:



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2025 sampai bulan Juli 2025 ini ialah sebagai Tugas Akhir (TA), dengan judul “Pemanfaatan Ekstrak Kulit Kayu Akasia sebagai Biokoagulan dalam Pengolahan Air Limbah di PT Agro Apis Palacio”.

Terima kasih penulis ucapan kepada Bapak Dr. Tekad Urip Pambudi S, S.Pt., M.Si dan Ibu Tenti Rahmawati, S.Pt., M.Si., yang telah membimbing dan banyak memberikan saran. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada pembimbing akademik, Dr. Farida Laila, S.Si., M.Si.; moderator seminar, Dr. Novia Amalia Sholeha, S.Si.; serta penguji luar komisi pembimbing, Mohamad Alief Ramdhan, S.Si., M.Si., atas segala saran dan masukan yang berharga dalam penyusunan karya ilmiah ini. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Arya Avif Alviansyah, S.Tr.Si. selaku Direktur dari PT Nature Chem Synergi yang telah memberi izin penelitian. Penulis juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ayah Rusdiyanto, S.T., dan Ibu Retno Widyanuri, A.Md.Akun., atas dukungan, doa, dan kasih sayang yang telah diberikan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Muhammad Rafli Dian Ananta  
J0312211178



## *©Hak cipta milik IPB University*

## IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak mengulik kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI	
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vi
DAFTAR PERSAMAAN	vi
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
1.6 Hipotesis	2
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
2.1 Kayu Akasia dan Kandungan Senyawa Bioaktif	4
2.2 Biokoagulan dalam Pengolahan Air Limbah	5
2.3 <i>Pressurized Hot Water Extraction (PHWE)</i>	6
2.4 Parameter Kualitas Air Limbah	7
2.5 Spektrofotometer Sinar Tampak	8
<b>III METODE</b>	<b>10</b>
3.1 Lokasi dan Waktu	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Prosedur Kerja	10
3.4 Analisis Data	10
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>18</b>
4.1 Kadar Air Ekstrak Kulit Kayu Akasia	18
4.2 Hasil Uji Kualitatif Senyawa Bioaktif	18
4.3 Hasil Uji Kuantitatif Senyawa Bioaktif	20
4.4 Efektivitas Ekstrak Akasia sebagai Biokoagulan	22
<b>V SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>34</b>
5.1 Simpulan	34
5.2 Saran	34
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>35</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>38</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	<b>53</b>

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak mengulik kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak mengulik kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR TABEL

4.1 Hasil uji kualitatif ekstrak kulit kayu akasia ( <i>Acacia mangium</i> Willd.)	19
4.2 Hasil uji kuantitatif ekstrak kulit kayu akasia ( <i>Acacia mangium</i> Willd.)	20

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Kulit kayu pohon akasia (Dokumentasi Pribadi)	4
2.2 Struktur Kimia Tanin (Hidjrawan 2020)	5
2.3 Instrumen PHWE (Dokumentasi Pribadi)	6
2.4 Diagram Alat Spektrofotometer (Suhartati. 2013)	8
3.1 Bagan Alir Penelitian	11
4.1 Perbandingan Kadar Air Kulit Kayu Akasia	18
4.2 Perbandingan pH	24
4.3 Perbandingan Kadar TSS	25
4.4 Perbandingan Kadar TDS	26
4.5 Perbandingan kadar nitrat	27
4.6 Perbandingan kadar nitrit	29
4.7 Perbandingan kadar amonia	30
4.8 Perbandingan kadar COD	31
4.9 Perbandingan kadar BOD	32

## DAFTAR LAMPIRAN

1 Perhitungan Total Fenol dan Total Tanin	41
2 Tanin Terkondensasi dan Tanin Terhidrolisis	45
3 Drajat Keasaman (pH) Air Limbah	47
4 Total Padatan Tersuspensi (TSS) Air Limbah	47
5 Total Padatan Terlarut (TDS) Air Limbah	47
6 Kadar Nitrat Sampel Pengolahan Air Limbah	48
7 Kadar Nitrit Sampel Pengolahan Air Limbah	48
8 Kadar Amonia Sampel Pengolahan Air Limbah	49
9 Kadar COD sampel pengolahan air limbah	50
10 Kadar BOD sampel pengolahan air limbah	50
11 Hasil Uji Anova One Way	51

## DAFTAR PERSAMAAN

1 Rumus perhitungan total tanin	13
2 Rumus perhitungan tanin terkondensasi	14
3 Rumus perhitungan total terhidrolisis	14
4 Rumus perhitungan total padatan tersuspensi (tss)	15
5 Rumus perhitungan total padatan terlarut (tds)	15