

LAPORAN TUGAS AKHIR

PEMBUATAN KOAGULAN ALAMI DENGAN PROSES MASERASI UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU



**Diajukan Sebagai Persyaratan Pelaksanaan Kegiatan
Tugas Akhir Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri.**

OLEH :

**ROBIAH
0621 4042 2509**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PEMBUATAN KOAGULAN ALAMI DENGAN PROSES MASERASI UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU

OLEH :
ROBLAH
0621 4042 2509

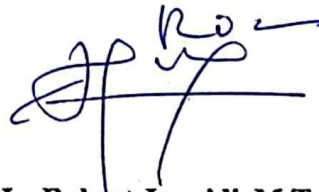
Palembang, Agustus 2025

Mengetahui,
Pembimbing I



Akbar Ismi Aziz Pramito, S.T., M.T.
NIP. 199305052022031007

Pembimbing II



Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIP. 196607121993031003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Tahdid, S.T., M.T
NIP. 197201131997021001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Program Diploma IV – Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada Tanggal 21 Juli 2025

Tim Penguji

1. Linda Ekawati, S.Si., M.Sc.
NIDN 0013079409
2. Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T.
NIDN 0009076106
3. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T.
NIDN 0012019205

Tanda Tangan

()

()

()

Palembang, Agustus 2025
Mengetahui,
Ketua Program Diploma IV
Prodi Teknologi Kimia Industri



Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NIP. 197306211999032001



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

**“Sesungguhnya Sesudah Kesulitan Itu Ada Kemudahan. Maka Apabaila
Kamu Telah Selesai (Dari Suatu Urusan), Kerjakanlah Dengan
SungguhSungguh (Urusan Yang Lain)”**

(QS. Al-Insyirah:6-7)

**“Kau Tidak Akan Pernah Tahu Apa Yang Akan Kau Lewati Sebelum Kau
Mencoba.”**

-Sword Art Online-

**"Terlambat Bukan Berarti Gagal, Cepat Bukan Berarti Hebat.
Terlambat Bukan Menjadi Alasan Untuk Menyerah, Setiap Orang
Memiliki Proses Yang Berbeda.**

Percaya Proses Itu Yang Paling Penting.

**Karena Allah Telah Mempersiapkan Hal Yang Baik Dibalik Kata
Proses Yang Kamu Anggap Rumit"**

-Edward Satria-

Ku Persembahkan Untuk

- **Kedua Orantuaku Tercinta**
- **Kedua Kakak Tersayang**
- **Seluruh Keluarga Besar**
- **Dosen Pembimbing I & II**
- **Almamaterku ♥**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINSDAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Robiah
NIM : 062140422509
Jurusan : Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir dengan Judul Pembuatan Koagulan Alami dengan Proses Maserasi untuk Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu, tidak mengandung unsur "PLAGIAT" sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2025

Pembimbing I,

Akbar Ismi Aziz Pramito, S.T., M.T.
NIP. 199305052022031007

Penulis,

Robiah
NIM 062140422509

Pembimbing II,

Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIP. 196607121993031003



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir serta menyusun laporan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan baik. Laporan ini disusun berdasarkan hasil penelitian penulis yang dilaksanakan pada 28 Mei 2025 s.d 4 Juli 2025. Laporan ini memuat informasi mengenai hasil yang diperoleh selama melakukan penelitian dengan judul **“Pembuatan Koagulan Alami dengan Proses Maserasi untuk Pengolahan Limbah Industri Tahu”**

Penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terimakasih secara khusus penulis sampaikan, diantaranya sebagai berikut.

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Dr. Yusri, S.Pd, M.Pd. selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Tahdid, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negei Sriwijaya.
5. Dr. Yuniar, S.T., M.Si. selaku Koordinator Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Akbar Ismi Aziz Pramito, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I. Terima kasih atas kesabaran, waktu, dan bimbingan Bapak yang tak ternilai selama proses penyusunan tugas akhir ini. Di tengah keterbatasan penulis sebagai mahasiswa, Bapak tetap hadir dengan ketulusan dan tidak pernah lelah membimbing. Ilmu dan nilai yang Bapak tanamkan akan selalu penulis kenang sebagai bekal dalam menapaki langkah ke depan.
7. Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Dosen Pembimbing II. Terima kasih atas arahan yang tegas namun penuh perhatian. Di saat penulis merasa ragu dan kehilangan arah, Bapak hadir dengan ketenangan dan solusi yang membuka jalan. Bimbingan dan pandangan Bapak membentuk penulis menjadi pribadi yang lebih kuat, teliti, dan siap menghadapi tantangan di masa depan.

8. Ir. Mustain Zamhari, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik di Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Putri Desty Amelia, S.T., Sartika Oktaviani, A.md. yang telah membantu Proses Analisa dan memberikan arahan teknis selama penelitian.
10. Kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda dan Ibunda, yang selalu memberikan dukungan moral, materi, doa yang tiada henti, kasih sayang, nasihat terbaik, serta semangat yang diberikan senantiasa menjadi pendorong utama dalam setiap langkah yang penulis tempuh selamat pelaksanaan penelitian.
11. Kepada kakak-kakak tercinta, yang telah senantiasa memberikan motivasi, kasih sayang, serta mejadi tempat bertukr pikiran dalam menghdapi setiap tantangan. Terima kasih juga kepada keponakan tersayang yang selalu membawa keceriaan dan menjadi penyemangat dalam setiap langkah, sehingga memberikan inspirasi dan kekuatan yang tak ternilai.
12. Ucapan terima kasih yang tulus saya sampaikan kepada sahabat seperjuangan, Nadya Sisil Oktaviani dan Shintia Seftiani, yang telah menjadi teman berbagi semangat, cerita, dan perjuangan selama menjalani perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini. Terima kasih atas dukungan, kebersamaan, dan semangat yang senantiasa menguatkan di setiap langkah perjalanan akademik ini. Kehadiran kalian menjadi bagian yang sangat berarti dalam proses ini.
13. Terima kasih kepada seluruh teman-teman Angkatan 2021,khususnya kelas 8KIA, atas kebersamaan dan semangat yang tak ternilai selama perjalanan kuliah 4 Tahun ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang Agustur 2025

Robiah

ABSTRAK

Pembuatan Koagulan Alami Dengan Proses Maserasi Untuk Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu

(Robiah, 2025, 101 Halaman, 8 Tabel, 15 gambar, 33 lampiran)

Industri tahu menghasilkan limbah cair dengan kandungan organik tinggi yang dapat mencemari lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas koagulan alami dari biji alpukat (*Persea americana*) yang diekstrak melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% dalam pengolahan limbah cair industri tahu. Maserasi dilakukan selama 60, 72, dan 84 jam untuk mengekstrak senyawa tanin, yang kemudian diuji secara fitokimia dan kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar tanin meningkat seiring bertambahnya waktu maserasi, dengan konsentrasi tertinggi sebesar 6,373 mg/mL pada maserasi 84 jam. Koagulan diuji berdasarkan jumlah koagulan (3, 4, 5, dan 6 mL) terhadap parameter pH, kekeruhan, *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan *Total Suspended Solids* (TSS). Perlakuan terbaik ditunjukkan pada maserasi 84 jam dengan jumlah koagulan 6 mL, yang mampu menurunkan COD hingga 250 mg/L dan TSS hingga 166 mg/L, serta menurunkan kekeruhan menjadi di bawah 50 NTU. Hasil ini menunjukkan bahwa koagulan alami dari biji alpukat efektif menurunkan parameter pencemar utama dalam limbah cair tahu dan berpotensi menjadi alternatif ramah lingkungan untuk pengolahan limbah industri.

Kata kunci: Biji Alpukat, Koagulan Alami, Tanin, Maserasi, Limbah Cair Tahu.

ABSTRACT

Making Natural Coagulant Using Maceration Process for Tofu Industry Liquid Waste Processing

(Robiah, 2025, 101 Page, 8 Table, 15 Image, 33 Attachment)

*Tofu industries produce wastewater containing high levels of organic compounds that can pollute the environment. This study aims to evaluate the effectiveness of a natural coagulant derived from avocado seeds (*Persea americana*), extracted using the maceration method with 70% ethanol solvent, in treating tofu industrial wastewater. Maceration was carried out for 60, 72, and 84 hours to extract tannin compounds, which were then analyzed using phytochemical tests and UV-Vis spectrophotometry. The results showed that tannin levels increased with longer maceration times, with the highest concentration of 6.373 mg/mL found at 84 hours. The coagulant was tested based on coagulant dosage (3, 4, 5, and 6 mL) on parameters such as pH, turbidity, Chemical Oxygen Demand (COD), and Total Suspended Solids (TSS). The best treatment was found at 84 hours maceration and 6 mL dosage, which reduced COD to 250 mg/L, TSS to 166 mg/L, and turbidity to below 50 NTU. These results indicate that avocado seedbased natural coagulants are effective in reducing major pollutant parameters in tofu wastewater and offer a promising eco-friendly alternative for industrial wastewater treatment.*

Keywords: *Avocado Seed, Natural Coagulant, Tannin, Maceration, Tofu Wastewater.*

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR GAMBAR	ixi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Relevansi	5
1.6 <i>Novelty</i> (Keterbaruan)	5
1.7 Batasan Penelitian	6
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 7
2.1 Biji Alpukat (<i>Persea Americana Mill</i>)	7
2.2 Kandungan Senyawa Kimia dalam Biji Alpukat	9
2.3 Limbah Industri Tahu	12
2.4 Proses Koagulasi dan Flokulasi	15
2.5 Parameter Analisa Limbah	17
2.5.1 pH	17
2.5.2 Kekeruhan.....	18
2.5.3 <i>Chemical Oxygen Demand (COD)</i>	18
2.5.4 <i>Total Suspended Solid (TSS)</i>	19
2.7 Metode Maserasi	20
2.6 Koagulan alami	22
2.8 Koagulan Konvensional	23
2.9 Pelarut	24
2.10 <i>State of art</i>	26
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 27
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	27
3.2 Alat dan Bahan	27
3.2.1 Alat yang digunakan	27

3.2.2	Bahan yang digunakan	27
3.3	Perlakuan dan Rancangan Percobaan	28
3.3.1	Persiapan Bahan Baku	28
3.3.2	Rancangan Percobaan	28
3.3.3	Rincian Variabel	28
3.4	Prosedur	30
3.4.1	Diagram Penelitian	30
3.4.2	Prosedur pembuatan koagulan alami	31
3.4.3	Pengujian Derajat Keasaman (pH)	32
3.4.4	Pengujian Kekerusuhan (Turbidity)	32
3.4.5	Pengujian Tanin	33
3.4.6	Pengujian COD	35
3.4.7	Pengujian TSS	35
3.4.8	Pengujian Fitokimia.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	HASIL	37
4.2	Pembahasan.....	38
4.2.1	Hasil kandungan Tanin	38
4.2.2	Hasil Analisa <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	41
4.2.3	Hasil Analisa <i>Total Suspended Solids</i> (TSS)	43
4.2.4	Hasil Analisa <i>Turbidity</i>	45
4.2.5	Hasil Analisa pH.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		52
LAMPIRAN		55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Persentase kandungan senyawa metabolit dalam biji alpukat.....	12
Tabel 2. 2 Menurut Peraturan Pemerintah LHK No.68 Th 2016, mengenai standar baku mutu air limbah.....	13
Tabel 2. 3 <i>State of art</i>	26
Tabel 3. 1 Variasi Variabel Terhadap Sampel	28
Tabel 4. 1 Hasil pengukuran kandungan tanin menggunakan spektrofotometri uv-Vis.....	37
Tabel 4. 2 Hasil pengukuran awal limbah tahu	37
Tabel 4. 3 Hasil Nilai COD	37
Tabel 4. 4 Hasil Nilai TSS, Kekeruhan, dan pH.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Biji alpukat	8
Gambar 2. 2 Grafik Produksi Alpukat dari berbagai Provinsi	9
Gambar 2. 3 Skema struktur dasar tanin beserta interaksi molekul.....	11
Gambar 2. 4 Tempat Penampuan Limbah sementara sebelum dialirkan kesungai kelekar	13
Gambar 2. 5 Limbah cair yang dibuang aliran tanah	14
Gambar 2. 6 Aliran sungai kelekar	15
Gambar 2. 7 Aluminium Sulfat	23
Gambar 2. 8 Fero Sulfat (FeSO_4)	23
Gambar 2. 9 Ferri Klorida (FeCl_3)	23
Gambar 4. 1 Hasil uji fitokimia terhadap senyawa tanin	39
Gambar 4. 2 Diagram Kadar Tanin Terhadap Waktu Maserasi	40
Gambar 4. 3 Pengaruh Jumlah koagulan terhadap hasil COD pada waktu Maserasi 60, 72 dan 84 Jam	42
Gambar 4. 4 Pengaruh Jumlah koagulan terhadap hasil TSS pada Waktu Maserasi 60, 72 dan 84 Jam	44
Gambar 4.5 Pengaruh Jumlah koagulan terhadap nilai Turbidity	46
Gambar 4.6 Pengaruh jumlah Koagulan terhadap nilai pH	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Data Pengamatan	55
Lampiran B. Perhitungan	57
Lampiran C. Dokumentasi	60
Lampiran D. Surat-surat	64