

SKRIPSI

**PERBANDINGAN BIOKOAGULAN BIJI KELOR (*Moringa oleifera*)
DALAM BENTUK SERBUK DAN EKSTRAK CAIR TERHADAP
LIMBAH CAIR INDUSTRI KARTON *BOX***



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan (DIV) Teknologi Kimia Industri
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH
Putri Wulandari
(062240422543)**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PERBANDINGAN BIOKOAGULAN BIJI KELOR (*Moringa oleifera*) DALAM BENTUK SERBUK DAN EKSTRAK CAIR TERHADAP LIMBAH CAIR INDUSTRI KARTON BOX

OLEH :
Putri Wulandari
062240422543

Palembang, 24 Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Yuniar, S.T., M.Si
NUPTK 2953751652230102

Pembimbing II



Linda Ekawati, S.Si., M.Sc
NUPTK 704577267330243

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Kimia



Dr. Yuniar, S.T., M.Si
NIP 197201131997021001

Koordinator Program Studi
D4 Teknologi Kimia Industri



Dr. Yuniar, S.T., M.Si
NIP 197306211990032001

MOTTO

“Laporan akhir ini bukan hanya tentang gelar, tetapi tentang membalas doa, perjuangan, pengorbanan, harapan dan kasih sayang orang tua.”

-Putri Wulandari

“Bermimpilah setinggi langit, karena jika engkau jatuh, engkau akan jatuh di antara bintang-bintang.”

– Ir. Soekarno

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. Yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “Perbandingan Efektivitas Biokoagulan Biji Kelor (*Moringa oleifera*) Dalam Bentuk Serbuk Dan Ekstrak Cair Terhadap Penurunan Karakteristik Limbah Cair Industri Karton *Box*” tepat pada waktunya.

Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum dan menyelesaikan semester 8 pada pendidikan Vokasi Program Diploma IV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.

Laporan ini memuat informasi tentang pemanfaatan biji kelor sebagai biokoagulan dalam bentuk serbuk dan ekstrak, semoga laporan ini dapat bermamfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Dalam melaksanakan penelitian dan penulisan laporan akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd. selaku Wakil Direktur 1 Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Tahdid, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Isnandar Yunanto, S.ST., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Yuniar, S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Kimia sekaligus Pembimbing 1 Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Laporan Akhir ini

6. Ibu Linda Ekawati Si.,M.Sc selaku Pembimbing 2 yang telah membimbing, mengarahkan dan selalu memberikan semangat kepada penulis dalam penyusunan Laporan Akhir ini
7. Dosen dan Staff di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Seluruh Teknisi Labolaterium Teknik Kimia Politeknik Negeri Striwijaya.
9. Dua insan yang mulia Ayah dan bunda, yang telah banyak berkorban, berjuang dan mengusahakan semua keperluan penulis hingga saat ini, Terimakasih untuk semua doa, usaha dan kasih sayang kepada penlis. penulis akan segera menyelesaikan pendidikan ini sesuai dengan harapan kalian, tetap sehat dan bahagia selalu syurgaku
10. Sahabatku Tri Miftahul Jannah, yang selalu memberikan support, meyakinkan penulis dan pendengar setia selama masa pendidikan ini.
11. Seseorang yang telah hadir kembali yang juga berperan dalam penyusunan laporan akhir penulis, terimakasih untuk support, setia mendengarkan cerita disetiap proses penyusunan laporan akhir ini.
12. Hiro Jounters, rekan seperjuangan dari awal penulis menempuh Pendidikan hingga saat ini yang dengan sabar menemani penulis melewati masa-masa sulit ini. Terima kasih telah menjadi sistem pendukung yang luar biasa, memberi hiburan disaat sulit, dan dorongan tanpa henti hingga mampu menyelesaikan laporan ini tepat waktu.
13. Teman – teman riset cuy yang mau bekerja sama, belajar dan mampu menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
14. Terakhir, Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri, Terima kasih sudah bertahan sejauh ini, yang berani melawan ketakutan mengubah menjadi keberanian. Teruslah mengevaluasi diri, memperbaiki kesalahan dan terus belajar dan mencoba hal baru kedepannya. Mari untuk selalu bekerja sama untuk mewujudkan setiap mimpi yang tertunda.

Terima kasih untuk dukungannya, doa semangat, serta perhatiannya. Terhadap penulis, selalu ada dalam suka maupun duka dari awal perkuliahan

hingga akhir penyusunan laporan ini. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat mendukung guna kesempurnaannya dimasa yang akan datang.

Akhir kata semoga Allah Swt melimpahkan berkat dan rahmat-Nya atas segala kebaikan dalam membantu penyelesaian laporan akhir ini dan penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat berguna dan bermamfaat bagi setiap pembaca. Terima Kasih.

Palembang, 29 juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
MOTTO.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRAC.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Luaran Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Biokoagulan.....	5
2.2 Biji Kelor (<i>Moringa Oleifera</i>)	5
2.3 Komposisi Biji Kelor (<i>Moringa Oleifera</i>).....	7
2.4 Koagulasi – Flokulasi	8
2.5 Limbah Cair Industri Karton <i>Box</i>	9
2.6 Dampak Limbah Cair Industri Karton <i>Box</i>	9
2.7 Baku Mutu Limbah Cair Industri Karton <i>Box</i>	10
2.8 Parameter Uji Kualitas Air.....	11
2.8.1 Total Suspended Solid (TSS)	11
2.8.2 Derajat Keasaman (pH).....	11
2.8.3 Kekeruhan (Turbiditas).....	12
2.8.4 Chemical Oxygen Demand (COD).....	12
2.9 Metode Penelitian	13
2.10 Penelitian Terdahulu	14
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat	15
3.2 Alat dan Bahan.....	15
3.2.1 Alat yang digunakan	15
3.2.2 Bahan yang digunakan.....	15
3.3 Objek dan Variabel Penelitian	16
3.3.1 Objek Penelitian	16
3.3.2 Variasi Penelitian	16
3.4. Prosedur Penelitian	17
3.4.1 Diagram Penelitian Serbuk Biokoagulan.....	17
3.4.2 Diagram Penelitian Ekstrak Biokoagulan.....	18
3.4.3 Prosedur Pembuatan Biokoagulan.....	19
3.4.4 Prosedur Proses Biokoagulan Padat	19
3.4.5 Prosedur Proses Biokoagulan Ekstrak.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Data Hasil Penelitian	21

4.2 Pengaruh Biokoagulan Biji Kelor (<i>Moringa Oleivera</i>) dan Waktu Pengendapan Terhadap <i>Total Suspended Solid</i> (TSS)	23
4.3 Pengaruh Biokoagulan Biji Kelor (<i>Moringa Oleivera</i>) dan Waktu Pengendapan Terhadap Kekeruhan (Turbidity)	25
4.4 Pengaruh Biokoagulan Biji Kelor (<i>Moringa Oleivera</i>) dan Waktu Pengendapan Terhadap <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	26
4.5 Pengaruh Biokoagulan Biji Kelor (<i>Moringa Oleivera</i>) dan Waktu Pengendapan Terhadap pH.....	28
BAB V PENUTUP	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN.....	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Komposisi Proksimat Biji Kelor Kering	7
Tabel 2. 2 Kandungan Mineral Biji Kelor	7
Tabel 2. 3 Senyawa Aktif dalam Biji Kelor	8
Tabel 2. 4 Stadar baku mutu limbah cair industri karton box	10
Tabel 2. 5 State Of ART.....	14
Tabel 3. 1 Alat yang digunakan	15
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan	15
Tabel 4.1 Data Hasil Penambahan Biokoagulan Serbuk.....	21
Tabel 4.2 Data Hasil Penambahan Biokoagulan Ekstrak	22
Tabel 4.2 Data Awal Sampel Air Limbah Industri Karton <i>Box</i>	22

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Biji Kelor	6
Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Pembuatan Biokoagulan Serbuk.....	17
Gambar 3. 2 Diagram Alir Proses Pembuatan Biokoagulan Ekstrak.....	18
Gambar 3. 3 Skema Rangkain Peralatan Kolom Gelembung Pencaran	20
Gambar 4. 1 Air Limbah Karton Box	23
Gambar 4. 2 Air Serbuk Biokoagulan	23
Gambar 4. 3 Biokoagulan Ekstrak	24
Gambar 4. 4 <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) Serbuk Biokoagulan	24
Gambar 4. 5 <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) Ekstrak Biokoagulan.....	25
Gambar 4. 6 <i>Turbidity</i> Serbuk Biokoagulan	26
Gambar 4. 7 <i>Turbidity</i> Ekstrak Biokoagulan	26
Gambar 4. 8 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD) Serbuk Biokoagulan	28
Gambar 4. 9 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD) Serbuk Biokoagulan	28
Gambar 4. 10 pH Serbuk Biokoagulan	30
Gambar 4. 11 pH Ekstrak Biokoagulan	31

