

LAPORAN AKHIR

PEMANFAATAN BIJI KECIPIR (*Psophocarpus tetragonolobus L.*) SEBAGAI KOAGULAN ALAMI DALAM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TEMPE



Diajukan Sebagai Persyaratan untuk Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya

OLEH

FEBRIANTI MAWADDAH
0611 3040 0318

JURUSAN TEKNIK KIMIA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2014

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PEMANFAATAN BIJI KECIPIR (*Psophocarpus tetragonolobus L.*)
SEBAGAI KOAGULAN ALAMI DALAM PENGOLAHAN
LIMBAH CAIR INDUSTRI TEMPE**

OLEH

**FEBRIANTI MAWADDAH
061130400318**

Pembimbing I,

**Palembang, Juli 2014
Pembimbing II,**

**Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si.
NIP 196410231992031001**

**Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIP 197507292005012003**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

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

KATA PENGANTAR

Pertama–tama penulis panjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia–Nya sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan. Adapun judul laporan ini adalah ”**Pemanfaatan Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus L.*) Sebagai Koagulan Alami Dalam Pengolahan Limbah Cair Industri Tempe**”. Laporan ini disusun sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Adapun laporan ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Teknik Pengolahan Limbah Politeknik Negeri Sriwijaya dari tanggal 14 April 2014–14 Mei 2014. Dalam melaksanakan laporan ini, penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia–Nya laporan ini dapat diselesaikan.
2. Bapak R.D. Kusumanto, S.T., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Firdaus, M.T., selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Zulkarnain, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si selaku Dosen Pembimbing 1 penulis yang telah menyediakan banyak waktunya untuk memotivasi dan membimbing penulis hingga laporan ini selesai.
7. Ibu Idha Silviyati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 penulis yang telah menyediakan banyak waktunya untuk memotivasi dan membimbing penulis hingga laporan ini selesai.
8. Ibu Ir. Erwana Dewi, M.Eng., selaku Kepala Laboratorium Teknik Kimia.

9. Ibu Hilwatulisan, S.T., M.T., selaku Kasi Laboratorium Teknik Pengolahan Limbah.
10. Bapak Heriyanto, S.T., MKM selaku Manajer Mutu di Laboratorium Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Palembang.
11. Seluruh Bapak, Ibu Dosen dan Seluruh staf dan karyawan di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
12. Kedua orangtua penulis tercinta, Drs. H. Hajar Aswad, M.Si dan Selaria Kurniati, S.Pd yang telah banyak membantu baik secara moril maupun materil selama mengerjakan laporan akhir ini.
13. Adik–adik penulis M. Yudi Oktafiansyah dan Annisa Febriyandini yang telah memberikan semangat dan doa untuk menyelesaikan laporan ini.
14. Teman seperjuangan penulis Fitri Puspasari yang bersama–sama berjuang dalam menyelesaikan laporan ini.
15. Teman–teman penulis di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya angkatan 2011, khususnya kelas 6 KB.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat mendukung dari pembaca agar penulisan laporan di masa yang akan jauh lebih baik dan semoga laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juni 2014

Penulis

Motto

- *I never stop when I am tired. I stop when I'm done.*
- *I do the best, let god do the rest*
- *I started with 100 %, I get the result with 1000 %*
- *Saya melakukan apa yang saya suka, saya suka apa yang saya lakukan*
- *Jangan pernah melihat ke atas ketika kamu di atas*

Ku persembahkan untuk :

- ❖ *Kedua orangtuaku, Mama dan Papa*
- ❖ *Kedua adik ku, Yudi dan Annisa*
- ❖ *Seluruh keluarga besar ku*
- ❖ *Dosen pembimbing ku*
- ❖ *Sahabat dan teman-temanku,*
khususnya 6KB angkatan 2011
- ❖ *Almamaterku*

ABSTRAK

PEMANFAATAN BIJI KECIPIR (*Psophocarpus tetragonolobus L.*) SEBAGAI KOAGULAN ALAMI DALAM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TEMPE

(Febrianti Mawaddah, 2014, 49 halaman, 9 tabel, 20 gambar, 3 lampiran)

Biji kecipir mengandung tanin dan protein yang dapat dimanfaatkan sebagai koagulan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan biji kecipir sebagai koagulan alami dan dosis serta kecepatan optimum terhadap penurunan nilai pH, kekeruhan, TSS, COD dan BOD₅ menggunakan metode koagulasi–flokulasi yang dilakukan dengan *jar test*. Prosedur penelitian terdiri dari persiapan bahan baku, pengadukan dengan *jar test*, dan tahap analisa. Variabel penelitian adalah dosis biji kecipir (400, 800, 1200, 1600, dan 2000 mg/L limbah cair tempe), dan kecepatan pengadukan (20/5 rpm, 30/10 rpm, dan 40/15 rpm). Hasil penelitian menunjukkan, nilai pH mengalami peningkatan dari 4,92 ke 4,98; kekeruhan menurun dari 214 NTU ke 132 NTU, TSS cenderung meningkat dari 51,2 mg/L ke 69,2 mg/L, COD dan BOD₅ tidak mengalami penurunan tetapi peningkatan dari hasil awalnya. Untuk dosis koagulan dan kecepatan pengadukan yang optimum, menunjukkan hasil yang belum mencapai kondisi optimum terhadap pH, kekeruhan, TSS, COD, dan BOD₅. Kemampuan biji kecipir dalam mengolah limbah cair tempe bergantung pada dosis koagulan yang diberikan dan variasi kecepatan pengadukan dan penelitian ini perlu dikembangkan lagi.

Kata Kunci: Koagulasi–Flokulasi, Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus L.*), *Jar Test*, Limbah Cair Tempe.

ABSTRACT

THE UTILIZATION OF KECIPIR SEEDS (*Psophocarpus tetragonolobus L.*) AS A NATURAL COAGULANT IN THE TREATMENT OF LIQUID WASTE FROM A TEMPE INDUSTRY

(Febrianti Mawaddah, 2014, 49 pages, 9 tables, 20 pictures, 3 appendixes)

Kecipir seeds (*Psophocarpus tetragonolobus L.*) contain tannin and protein so it can be used as coagulant. The purpose of this research to know the ability of kecipir seeds as natural coagulant, doses and optimum acceleration toward the decreasing of pH, turbidity, TSS, COD and BOD₅ by using the method of coagulation–flocculation which is done by jar test, and analysis phase. The variable of research is kecipir seeds doses (400, 800, 1200, 1600, and 2000 mg/L liquid waste from tempe) and the stirring speed (20/5 rpm, 30/10 rpm, and 40/15 rpm). The result of the research showed, there was the increasing of pH from 4,92 to 4,98; the turbidity decrease from 214 NTU to 132 NTU, TSS tend to increased from 51,2 mg/L to 69,2 mg/L, COD and BOD₅ does not decreasing, however increasing from the first result. For the coagulant doses and the maximum speed in string shows the result which has not reach the maximum condition yet toward pH, turbidity, TSS, COD and BOD₅. The ability of kecipir seeds on processing the liquid waste of tempe depend on the doses of coagulant given and the variation of the stirring speed and the research need to be improved more and more.

Keywords: Coagulation–flocculation, Kecipir Seeds (*Psophocarpus tetragonolobus L.*), Jar Test, Liquid Waste From Tempe.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kecipir (<i>Psophocarpus tetragonolobus L.</i>)	5
2.1.1 Kandungan Senyawa Kimia Kecipir	10
2.2 Limbah Industri Tempe	13
2.2.1 Karakteristik Limbah	15
2.3 Koagulasi dan Flokulasi	19
2.3.1 Koagulasi	19
2.3.2 Flokulasi	20
2.4 TSS	20

2.5 pH	21
2.6 COD	21
2.7 BOD	21
2.8 Kekeruhan (<i>Turbidity</i>)	22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.1.1 Waktu	23
3.1.2 Tempat	23
3.2 Alat dan Bahan	23
3.2.1 Alat yang digunakan	23
3.2.2 Bahan yang digunakan	24
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian	24
3.4 Prosedur Penelitian	26
3.4.1 Proses Pengadukan	26
3.4.2 Pengujian Derajat Keasaman (pH)	27
3.4.3 Pengujian TSS	27
3.4.4 Pengujian BOD	27
3.4.4.1 Standardisasi Larutan Sodium Tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,025 N)	27
3.4.4.2 Prosedur Kerja	28
3.4.5 Pengujian COD	28
3.4.5.1 Standardisasi FAS ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 0,05 N	28
3.4.5.2 Prosedur Kerja	28
3.4.6. Pengujian Kekeruhan (<i>Turbidity</i>)	29
3.4.6.1 Kalibrasi Alat Turbidimeter	29
3.4.6.2 Prosedur Kerja	29

3.5 Variabel Penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil	
4.1.1 Hasil Analisa Awal Limbah Cair Industri Tempe	
4.1.2 Hasil Analisa Limbah Cair Tempe Setelah Dilakukan Pengolahan Dengan Koagulan Biji Kecipir	31
4.2 Pembahasan	31
4.2.1 Pengaruh Dosis Koagulan Biji Kecipir dan Kecepatan Pengadukan Terhadap pH	
4.2.2 Pengaruh Dosis Koagulan Biji Kecipir dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Kekeruhan (<i>Turbidity</i>)	31
4.2.3 Pengaruh Dosis Koagulan Biji Kecipir dan Kecepatan Pengadukan Terhadap TSS (<i>Total Suspended Solid</i>)	33
4.2.4 Pengaruh Dosis Koagulan Biji Kecipir dan Kecepatan Pengadukan Terhadap COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)	33
4.2.5 Pengaruh Dosis Koagulan Biji Kecipir dan Kecepatan Pengadukan Terhadap BOD ₅ (<i>Biological Oxygen Demand</i>)	
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan	
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	37
	40
	40
	41
	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Kecipir	6
Gambar 2. Variasi Warna Bunga Kecipir	6
Gambar 3. Polong Muda dan Polong Tua	7
Gambar 4. Biji Kecipir	7
Gambar 5. Struktur Steroida	10
Gambar 6. Struktur Flavonoida	11
Gambar 7. Bagan Proses Pembuatan Tempe	14
Gambar 8. Diagram Penelitian	25
Gambar 9. Grafik Pengaruh Dosis Koagulan Biji Kecipir dan Kecepatan Pengadukan Terhadap pH	33
Gambar 10. Grafik Pengaruh Dosis Koagulan Biji Kecipir dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Kekeruhan	34
Gambar 11. Grafik Pengaruh Dosis Koagulan Biji Kecipir dan Kecepatan Pengadukan Terhadap TSS	34
Gambar 12. Grafik Pengaruh Dosis Koagulan Biji Kecipir dan Kecepatan Pengadukan Terhadap COD	35
Gambar 13. Grafik Pengaruh Dosis Koagulan Biji Kecipir dan Kecepatan Pengadukan Terhadap BOD	37
Gambar 14. Biji Kecipir	
Gambar 15. Biji Kecipir Yang Telah Dihaluskan	38

Gambar 16. Limbah Cair Tempe Hasil Pencucian Kedelai	46
Gambar 17. Pengolahan Limbah Cair Tempe Menggunakan Koagulan Biji Kecipir dengan <i>Jar Test</i>	46 47
Gambar 18. Alat Turbidimeter	
Gambar 19. Analisa Turbiditas Dengan Alat Turbidimeter	47
Gambar 20. Limbah Cair Tempe Yang Telah Diolah dengan Koagulan Biji Kecipir	48 48
	49

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Berbagai Bagian Tanaman Kecipir	8
Tabel 2. Kandungan Mineral Pada Berbagai Bagian Tanaman Kecipir	9
Tabel 3. Hasil Analisis Kandungan Limbah Cair Pabrik Tempe	17
Tabel 4. Hasil Analisa Awal Limbah Cair Tempe	31
Tabel 5. Hasil Analisa Limbah Cair Tempe Setelah Dilakukan Pengolahan Dengan Koagulan Biji Kecipir Terhadap pH	31
Tabel 6. Hasil Analisa Limbah Cair Tempe Setelah Dilakukan Pengolahan Dengan Koagulan Biji Kecipir Terhadap Keekeruhan	32
Tabel 7. Hasil Analisa Limbah Cair Tempe Setelah Dilakukan Pengolahan Dengan Koagulan Biji Kecipir Terhadap TSS	32
Tabel 8. Hasil Analisa Limbah Cair Tempe Setelah Dilakukan Pengolahan Dengan Koagulan Biji Kecipir Terhadap COD	32
Tabel 9. Hasil Analisa Limbah Cair Tempe Setelah Dilakukan Pengolahan Dengan Koagulan Biji Kecipir Terhadap BOD	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data–data	43
Lampiran 2. Dokumentasi	45
Lampiran 3. Surat–surat	50





