

## **SKRIPSI**

# **PERBANDINGAN EFISIENSI PENURUNAN COD DAN TSS LIMBAH LAUNDRY MENGGUNAKAN CANGKANG UDANG DAN KACANG BABI (VICIA FABA) SEBAGAI BIOKOAGULAN**



Oleh :

**TINARA CANDRA DEWI**  
**NPM: 1552010042**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JATIM  
SURABAYA  
TAHUN 2022**

## **SKRIPSI**

# **PERBANDINGAN EFISIENSI PENURUNAN COD DAN TSS LIMBAH LAUNDRY MENGGUNAKAN CANGKANG UDANG DAN KACANG BABI (VICIA FABA) SEBAGAI BIOKOAGULAN**



Oleh :

**TINARA CANDRA DEWI**  
**NPM: 1552010042**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JATIM  
SURABAYA  
TAHUN 2022**

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

**PERBANDINGAN EFISIENSI PENURUNAN COD DAN TSS LIMBAH  
LAUNDRY MENGGUNAKAN CANGKANG UDANG DAN KACANG  
BABI (VICIA FABIA) SEBAGAI BIOKOAGULAN**

Diajukan Oleh :

**TINARA CANDRA DEWI**

**NPM. 1552010042**

Telah Dipertahankan Dihadapan Dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Pada Tanggal 31 Mei 2022

Menyetujui Dosen  
Pembimbing,



Ir. Naniek Ratni JAR, M.Kes  
NIP. 19590729 198603 2 001

Mengetahui,  
DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM



Dr. Dra. Jariyah, M.P  
NIP. 19650403 199103 2 001

**PERBANDINGAN EFISIENSI PENURUNAN COD DAN TSS LIMBAH  
LAUNDRY MENGGUNAKAN CANGKANG UDANG DAN KACANG  
BABI (VICIA FABIA) SEBAGAI BIOKOAGULAN**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh

Gelar Sarjana Teknik (S-1)

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

Oleh :

**TINARA CANDRA DEWI**

**NPM. 1552010042**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**


**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”**

**JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2022**

## BIODATA PENELITI

NAMA LENGKAP :	TINARA CANDRA DEWI	
FAKULTAS / PROGDI :	FAKULTAS TEKNIK / TEKNIK LINGKUNGAN	
NPM :	1552010042	
TEMPAT TANGGAL LAHIR :	SURABAYA, 27 MEI 1997	
ALAMAT :	BABATAN 1 F/21 WIYUNG, SURABAYA	
NO. HP :	089603323727	
EMAIL :	<a href="mailto:tinaracandra@gmail.com">tinaracandra@gmail.com</a>	

### PENDIDIKAN

TINGKAT EDUKASI	INSTITUSI	PROGRAM STUDI	TAHUN KELULUSAN
TK	TK RINA	-	2003
SD	SDN LIDAH WETAN III / 463 SURABAYA	-	2009
SMP	SMPN 16 SURABAYA	-	2012
SMA	SMAN 15 SURABAYA	IPA	2015
UNIVERSITAS	UPN "VETERAN" JAWA TIMUR, SURABAYA	TEKNIK LINGKUNGAN	2022

### TUGAS AKADEMIK

KULIAH KERJA NYATA	KAB. TRENGGALEK, JAWA TIMUR	2018
KERJA PRAKTIK	STUDI PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI GULA, MALANG JATIM	2018
TUGAS PERENCANAAN	BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI GULA	2018
SKRIPSI	PERBANDINGAN EFISIENSI PENURUNAN COD DAN TSS LIMBAH LAUNDRY MENGGUNAKAN CANGKANG UDANG DAN KACANG BABI (VICIA FABIA) SEBAGAI BIOKOAGULAN	2022

### IDENTITAS ORANG TUA

NAMA LENGKAP :	WIYONO
ALAMAT :	BABATAN 1 F/21 WIYUNG, SURABAYA
NO. HP :	081234113130
PEKERJAAN :	WIRASWASTA

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir Skripsi yang berjudul “PERBANDINGAN EFISIENSI PENURUNAN COD DAN TSS LIMBAH LAUNDRY MENGGUNAKAN CANGKANG UDANG DAN KACANG BABI (*VICIA FABA*) SEBAGAI BIOKOAGULAN”. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Lingkungan di Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Laporan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk menambah wawasan serta mampu menerapkan ilmu yang didapat selama perkuliahan mengenai proses pengolahan limbah. Selama menulis laporan tugas akhir ini, penulis telah memperoleh bimbingan dari banyak pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur sekaligus sebagai dosen penguji.
3. Ir. Naniek Ratni JAR., M.Kes., selaku dosen pembimbing.
4. Ir. Tuhu Agung R., MT., selaku dosen penguji.
5. M. Mirwan, ST., MT., selaku dosen wali.
6. Orang tua saya dan saudara-saudara saya.
7. Suami saya yang menjadi partner saya mengerjakan tugas akhir hingga larut malam dan selalu memberikan dukangan kepada saya agar dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
8. Teman – teman saya Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Akhir kata, penulis menyampaikan terima kasih dan maaf akan banyaknya kekurangan dalam penyusunan laporan akhir skripsi ini. Semoga laporan akhir skripsi ini dapat bermanfaat, khususnya dunia ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surabaya, 04 April 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	i
DAFTAR TABEL .....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	iv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Perumusan Masalah .....	2
I.3 Maksud dan Tujuan .....	3
I.4 Manfaat .....	3
I.5 Lingkup Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
II.1 Karakteristik Limbah Laundry .....	4
II.2 Indikator Pencemar Laundry .....	6
II.3 Proses Koagulasi – Flokulasi .....	9
II.4 Cangkang udang sebagai Biokoagulan .....	11
II.5 Tanaman Kacang Babi sebagai Biokoagulan .....	14
II.6 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Proses Koagulasi – Flokulasi ...	15
II.7 Data Analisa Limbah Laundry .....	16
II.8 Penelitian yang Telah Dilakukan .....	18
BAB III METODELOGI PENELITIAN .....	17

<b>III.1 Kerangka Penelitian .....</b>	<b>19</b>
<b>III.2 Bahan dan Alat .....</b>	<b>20</b>
<b>III.3 Cara Kerja .....</b>	<b>21</b>
<b>III.4 Variabel .....</b>	<b>25</b>
<b>III.5 Analisis .....</b>	<b>26</b>
<b>III.6 Jadwal Kegiatan .....</b>	<b>27</b>
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
<b>4.1 Hasil Penelitian .....</b>	<b>28</b>
<b>4.2 Pembahasan .....</b>	<b>40</b>
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>44</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>44</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>44</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN A .....</b>	<b>49</b>
<b>LAMPIRAN B .....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN C .....</b>	<b>56</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Karakteristik limbah laundry .....	5
<b>Tabel 2.2</b> Baku Mutu Air Limbah Laundry .....	6
<b>Tabel 2.3</b> Data Analisa Limbah Laundry .....	14
<b>Tabel 2.4</b> Studi Literatur Penelitian Terdahulu .....	15
<b>Tabel 3.1</b> Jadwal pelaksanaan penelitian .....	23
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Analisa Awal Limbah Laundry .....	26

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Sungai yang tercemari limbah laundry .....	4
<b>Gambar 2.2</b> Cangkang udang sebagai biokoagulan .....	10
<b>Gambar 2.3</b> Tanaman kacang babi ( <i>vicia faba</i> ) .....	12
<b>Gambar 3.1</b> Jar Test Pada Sistem Batch .....	21
<b>Gambar 3.2</b> Desain Reaktor Sistem Continue .....	22
<b>Gambar 3.3</b> Dimensi Reaktor .....	23
<b>Gambar 4.1</b> Grafik hubungan variasi jenis dosis koagulan cangkang udang dan kecepatan pengadukan terhadap penyisihan COD pada system batch .....	27
<b>Gambar 4.2</b> Grafik hubungan variasi jenis dosis koagulan cangkang udang dan kecepatan pengadukan terhadap penyisihan TSS pada sistem batch .....	29
<b>Gambar 4.3</b> Grafik hubungan variasi jenis dosis koagulan kacang babi dan kecepatan pengadukan terhadap penyisihan COD pada sistem batch .....	30
<b>Gambar 4.4</b> Grafik hubungan variasi jenis dosis koagulan kacang babi dan kecepatan pengadukan terhadap penyisihan TSS pada Sistem batch .....	31
<b>Gambar 4.5</b> Grafik hubungan variasi jenis dosis koagulan cangkang udang	

dan kecepatan pengadukan terhadap penyisihan COD pada system kontinyu .....	35
<b>Gambar 4.6</b> Grafik hubungan variasi jenis dosis koagulan cangkang udang dan kecepatan pengadukan terhadap penyisihan TSS pada system kontinyu .....	36
<b>Gambar 4.7</b> Grafik hubungan variasi jenis dosis koagulan kacang babi dan kecepatan pengadukan terhadap penyisihan COD pada system kontinyu .....	38
<b>Gambar 4.8</b> Grafik hubungan variasi jenis dosis koagulan kacang babi dan kecepatan pengadukan terhadap penyisihan TSS pada system kontinyu .....	39
<b>Gambar 4.9</b> Ukuran flok yang terbentuk .....	42

## ABSTRAK

Semakin banyaknya Industri pencucian pakaian (laundry) akibat meningkatnya populasi manusia mengakibatkan semakin banyak pula limbah yang dihasilkan. Deterjen yang digunakan pada industri pencucian pakaian dapat menyebabkan limbah cair mengandung bahan pencemar yang dapat berbahaya bagi lingkungan. Pengolahan secara alami dapat memudahkan kita untuk mengolah limbah laundry agar tidak mencemari lingkungan (badan air). Penggunaan koagulan alami dalam pengolahan limbah terbukti dapat menghemat biaya, mengurangi endapan yang dihasilkan, dan tentu mudah diuraikan. Beberapa bahan alami yang telah diketahui dapat digunakan sebagai koagulan alternatif. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai koagulan alami adalah cangkang udang dan kacang babi (*Vicia faba*). Penelitian ini menggunakan biokoagulan kacang babi dengan metode jar test (batch) dan aliran kontinyu menggunakan reaktor. Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa Penurunan Konsentrasi COD dan TSS secara signifikan, baik secara batch maupun dengan aliran kontinyu pada kedua sampel uji koagulan menunjukkan bahwa kedua biokoagulan tersebut dinilai mampu mengolah limbah laundry dengan konsentrasi/dosis tertentu. Walaupun ada beberapa parameter uji yang tidak mencapai standart baku mutu, namun persentase penurunannya (persen removal) yang cukup signifikan sehingga kedua biokoagulan tersebut dinilai telah optimal dalam menurunkan parameter uji pada sampel limbah tersebut. Pada pengolahan secara batch, penurunan terbesar COD dan TSS Biokoagulan Cangkang Udang dapat menurunkan COD sebesar 134 mg/L pada dosis 300 mg/L, 150 rpm dan TSS 115,1 mg/L pada dosis 300 mg/L, 150 rpm. Sedangkan pada biokoagulan Kacang Babi mampu meremoval COD sebesar 259 mg/L pada dosis 300 mg/L, 150 rpm dan TSS 129,4 mg/L pada dosis 300 mg/L, 150 rpm. Sedangkan pada pengolahan secara aliran kontinyu, penurunan terbesar COD dan TSS menggunakan biokoagulan Cangkang Udang mampu meremoval COD sebesar 288 mg/L pada dosis 300 mg/L, 150 rpm dan TSS sebesar 155,1 mg/L pada dosis 300 mg/L, 150 rpm. Sedangkan pada Biokoagulan Kacang Babi mampu meremoval COD sebesar 368 mg/L pada dosis 300 mg/L, 150 rpm dan TSS 162,1 mg/L pada dosis 300 mg/L, 150 rpm.

## ABSTRACT

The increasing number of industrial laundry (laundry) due to the increasing human population resulted in more and more waste generated. Detergents used in the laundry industry can cause liquid waste to contain pollutants that can be harmful to the environment. Natural processing can make it easier for us to process laundry waste so it doesn't pollute the environment (water bodies). The use of natural coagulants in sewage treatment is proven to save costs, reduce the resulting precipitate, and of course is easy to decompose. Several natural ingredients are known to be used as alternative coagulants. One of the natural ingredients that can be used as a natural coagulant is shrimp shells and pork nuts (*Vicia faba*). This study used pig nut biocoagulants with the jar test (batch) method and continuous flow using a reactor. From the research conducted, it can be concluded that the significant decrease in COD and TSS concentrations, both batch and continuous flow in the two coagulant test samples, indicates that the two biocoagulants are considered capable of treating laundry waste with a certain concentration/dose. Although there were several test parameters that did not reach the quality standards, the percentage removal was significant enough that the two biocoagulants were considered optimal in reducing the test parameters in the waste sample. In batch processing, the greatest decrease in COD and TSS of Shrimp Shell Biocoagulant could reduce COD by 134 mg/L at a dose of 300 mg/L, 150 rpm and TSS 115.1 mg/L at a dose of 300 mg/L, 150 rpm. While the Pig Nut biocoagulant was able to remove COD by 259 mg/L at a dose of 300 mg/L, 150 rpm and TSS 129.4 mg/L at a dose of 300 mg/L, 150 rpm. Meanwhile, in continuous flow processing, the greatest decrease in COD and TSS using Shrimp Shell biocoagulant was able to remove COD of 288 mg/L at a dose of 300 mg/L, 150 rpm and TSS of 155.1 mg/L at a dose of 300 mg/L, 150 rpm. While the Pig Nut Biocoagulant was able to remove COD by 368 mg/L at a dose of 300 mg/L, 150 rpm and TSS 162.1 mg/L at a dose of 300 mg/L, 150 rpm.