

**SKRIPSI**

**PENGARUH BENTUK IMPELLER PADA  
PROSES KOAGULASI-FLOKULASI DALAM  
MENGOLAH LIMBAH INDUSTRI BATIK  
ORGANIK**



Oleh :

**N. MOHAMMAD ALGHAF DIENULLAH**

**NPM 17034010012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM  
SURABAYA  
2021**

**SKRIPSI**

**PENGARUH BENTUK IMPELLER PADA  
PROSES KOAGULASI-FLOKULASI  
DALAM MENGOLAH LIMBAH INDUSTRI  
BATIK ORGANIK**



Oleh :

**R. MOHAMMAD ALGHAF DIENULLAH**

**NPM 17034010012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM  
SURABAYA  
2021**

**PENGARUH BENTUK IMPELLER PADA PROSES KOAGULASI-  
FLOKULASI DALAM MENGOLAH LIMBAH INDUSTRI BATIK  
ORGANIK**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)  
Program Studi Teknik Lingkungan.

Diajukan Oleh :

**R. MOHAMMAD ALGHAF DIENULLAH**

**NPM: 17034010012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM  
SURABAYA  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**Skripsi/Tugas Akhir**

**PENGARUH BENTUK *IMPELLER* PADA  
PROSES KOAGULASI-FLOKULASI  
DALAM MENGOLAH LIMBAH INDUSTRI  
BATIK ORGANIK**

Diajukan Oleh :

**R. MOHAMMAD ALGHAF DIENULLAH**  
NPM : 17034010012

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima oleh Tim Penguji Skripsi  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : .....

Menyetujui  
Dosen Pembimbing,



**Dr. Ir. Novirina Hendrasari, MT.**  
NIP. 19681126 199403 2 001

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



**Dr. Dra. Jariyah, MP.**  
NIP. 19650403 199103 2 001

## BIODATA

<b>IDENTITAS DIRI PENELITI</b>					
Nama Lengkap	R. Mohammad Alghaf Dienullah				
Fakultas/ Program Studi	Teknik / Teknik Lingkungan				
NPM	17034010012				
TTL	Bangkalan, 12 Oktober 1998				
Alamat	Jalan Jambu Raya 49 Perumnas Kamal, Bangkalan				
Telpon	081938571998				
Email	alghaf31@gmail.com				
<b>PENDIDIKAN</b>					
No	Institusi	Jurusan	Tahun		Keterangan
			Masuk	Lulus	
1.	SDN Banyuajuh 2 Kamal	-	2006	2011	
2.	SMPN 1 Kamal	-	2011	2014	
3.	SMAN 1 Bangkalan	IPA	2014	2017	
4.	UPN "Veteran" Jawa Timur	Teknik Lingkungan	2017	2021	
<b>TUGAS AKADEMIK</b>					
No	Tugas/Kegiatan	Judul/Tempat		Tahun	
1.	KKN	Kelurahan Medokan Semampir Kota Surabaya		2020	
2.	Kerja Praktik	IPAM PDAM "Sumber Pocong" Kabupaten Bangkalan		2020	
3.	Tugas Perancangan	Instalasi Pengolahan Air Minum (Sumber Air Baku : Air Sungai)		2021	
4.	Skripsi	Pengaruh Bentuk <i>Impeller</i> Pada Proses Koagulasi - Flokulasi Dalam Mengolah Limbah Cair Batik Organik		2021	
<b>IDENTITAS ORANG TUA</b>					
Nama	R. Agus Teguh Santoso				
Alamat	Jalan Jambu Raya 49 Perumnas Kamal, Bangkalan				
Telepon	085231078465				
Pekerjaan	Swasta				

## ABSTRAK

Industri batik saat ini mengalami pertumbuhan pesat, namun seiring pertumbuhan tersebut muncul sebuah permasalahan baru, yaitu semakin banyaknya limbah cair yang dihasilkan terutama pada proses pewarnaan. Pada pewarnaan, salah satu pewarna yang dipakai yaitu pewarna organik yang berasal dari campuran pewarna alami dan pengikat. Akibat dari pencampuran tersebut zat pewarna memiliki sifat stabil dan sulit mengendap secara alami. Koagulasi - flokulasi adalah teknologi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu metode koagulasi - flokulasi yang dipakai pada penelitian ini yaitu secara mekanis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu pengadukan terbaik, desain *impeller* yang efisien, dan kecepatan putaran *impeller* yang optimal pada koagulasi – flokulasi untuk menurunkan kandungan limbah cair batik organik. Penelitian dilakukan dengan memvariasikan waktu pengadukan, jenis *impeller*, dan kecepatan putaran *impeller* koagulasi – flokulasi. Pada penelitian bak koagulasi – flokulasi berbentuk tabung dengan 4 *baffle* yang menempel pada dinding bak sebesar 10% diameter bak. Dari hasil penelitian didapatkan waktu pengadukan terbaik yaitu 21 menit, jenis *impeller* yang efisien untuk proses koagulasi – flokulasi yaitu *flat paddle 2 blades angle 30* dan kecepatan putaran *impeller* yang optimal yaitu 100 rpm untuk koagulasi dan 50 rpm untuk flokulasi. Pada variabel yang terbaik, efisiensi TSS, COD, warna dan kekeruhan masing-masing sebesar 95,62%, 80,44%, 82,42%, dan 84,38%.

Kata kunci: Koagulasi – Flokulasi, *Impeller*, Waktu Pengadukan, Kecepatan Putaran *Impeller*

## **ABSTRACT**

*Batik industry is currently experiencing rapid growth, but along with this growth a new problem arises, namely more and more liquid waste is produced, especially in the coloring process. In coloring, one of the dyes used is organic dye which is derived from a mixture of natural dyes and binders. As a result of mixing these dyes, they are naturally stable and difficult to sediment. Coagulation - flocculation is a technology that can be used to overcome these problems. One of the methods of coagulation - flocculation used in this study is mechanical. This study aims to determine the best stirring time, efficient impeller design, and optimal impeller rotation speed in coagulation - flocculation to reduce batik liquid waste. The research was conducted by varying the stirring time, type of impeller, and rotational speed of the coagulation-flocculation impeller. In the study coagulation-flocculation tub was in the form of a tube with 4 baffles attached to tub wall by 10% of the tub diameter. From the results of the study, best stirring time was 21 minutes, type of impeller that was efficient for the coagulation-flocculation process was flat paddle 2 blades angle 30 and optimal impeller rotation speed was 100 rpm for coagulation and 50 rpm for flocculation. In best variables, the efficiency of TSS, COD, color and turbidity were 95.62%, 80.44%, 82.42%, and 84.38%, respectively.*

*Keywords: Coagulation – Flocculation, Impeller, Stirring Time, Impeller Rotation Speed*

# DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	i
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Lingkup Penelitian.....	2
<b>BAB II</b> .....	4
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Tinjauan Umum.....	4
2.1.1 Air Limbah.....	4
2.1.2 Limbah Cair Industri Batik .....	4
2.1.3 Koloid dan Padatan Tersuspensi.....	5
2.1.4 Koagulasi .....	6
2.1.5 Flokulasi.....	8
2.2 Landasan Teori .....	9
2.2.1 Koagulasi - Flokulasi Mekanis .....	9
2.2.2 Bilangan <i>Reynolds</i> .....	12
2.3 Hasil Penelitian Sebelumnya .....	13
<b>BAB III</b> .....	17
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	17
3.1 Kerangka Penelitian.....	17
3.2 Bahan dan Alat .....	19
3.2.1 Bahan .....	19
3.2.2 Alat.....	19
3.2.3 Desain Alat .....	21
3.3 Cara Kerja.....	24
3.3.1 Penelitian Pendahuluan.....	24
3.3.2 Penelitian Utama.....	25



3.4	Variabel .....	25
3.5	Analisis .....	27
3.6	Jadwal Pelaksanaan .....	27
<b>BAB IV .....</b>		<b>29</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>29</b>
4.1	Waktu Pengadukan Terbaik dan Desain <i>Impeller</i> Yang Efisien Untuk Proses Koagulasi dan Flokulasi .....	29
4.1.1	Pengaruh Waktu Pengadukan Terhadap Proses Koagulasi dan Flokulasi.....	29
4.1.2	Pengaruh Desain <i>Impeller</i> Terhadap Proses Koagulasi dan Flokulasi .....	38
4.1.2.1	Arah Aliran yang Dihasilkan <i>Impeller</i> .....	47
4.1.2.3	Konstanta Pengaduk Untuk Aliran Turbulen (Kt) dan Aliran Laminar (Kl) ...	56
4.1.2.4	Karakteristik Flok.....	58
4.2	Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Yang Optimal.....	61
<b>BAB V .....</b>		<b>70</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>70</b>
5.1	Kesimpulan.....	70
5.2	Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>71</b>
<b>LAMPIRAN A.....</b>		<b>74</b>
<b>HASIL ANALISIS / PENGUKURAN .....</b>		<b>74</b>
<b>LAMPIRAN B.....</b>		<b>114</b>
<b>PERHITUNGAN .....</b>		<b>114</b>
<b>LAMPIRAN C.....</b>		<b>137</b>
<b>DOKUMENTASI.....</b>		<b>137</b>
<b>LAMPIRAN D.....</b>		<b>144</b>
<b>DATA PENDUKUNG .....</b>		<b>144</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Gambaran Proses Koagulasi .....	6
Gambar 2. 2	Aliran air dalam bak dengan turbine <i>impeller</i> .....	8
Gambar 2. 3	Gambaran Proses Flokulasi.....	8
Gambar 2. 5	<i>Impeller</i> paddle .....	10
Gambar 2. 6	Macam-macam <i>impeller</i> turbine .....	10
Gambar 2. 7	<i>Impeller</i> Propeller .....	11
Gambar 2. 8	Aliran Laminar .....	12
Gambar 2. 9	Aliran Transisi.....	13
Gambar 2. 10	Aliran Turbulen.....	13
Gambar 3. 1	Kerangka Penelitian Bagian 1 .....	17
Gambar 3. 2	Kerangka Penelitian Bagian 2.....	18
Gambar 3. 3	Skema Penelitian.....	19
Gambar 3. 4	Desain Tampak Samping Reaktor .....	21
Gambar 3. 5	Desain Tampak Atas Reaktor .....	21
Gambar 3. 6	Desain 3D Tampak Samping Reaktor.....	22
Gambar 3. 7	Desain <i>Impeller</i> Flat Paddle 2 Blades .....	22
Gambar 3. 8	Desain <i>Impeller</i> Flat Paddle 2 Blades Angle 30 .....	23
Gambar 3. 9	Desain <i>Impeller</i> Flat Paddle 2 Blades Angle 30 Bertingkat .....	23
Gambar 3. 10	Desain Vaned Disc Turbine 4 Blades .....	24
Gambar 4.1	Hubungan Waktu Pengadukan Terhadap % Penurunan TSS Pada Setiap Varian Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 100 rpm dan Flokulasi 50 rpm.....	30
Gambar 4. 2	Hubungan Waktu Pengadukan Terhadap % Penurunan TSS Pada Setiap Varian Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 200 rpm dan Flokulasi 40 rpm.....	30
Gambar 4. 3	Hubungan Waktu Pengadukan Terhadap % Penurunan TSS Pada Setiap Varian Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 200 rpm dan Flokulasi 60 rpm.....	31
Gambar 4. 4	Hubungan Waktu Pengadukan Terhadap % Penurunan COD Pada Setiap Varian Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 100 rpm dan Flokulasi 50 rpm.....	32
Gambar 4. 5	Hubungan Waktu Pengadukan Terhadap % Penurunan COD Pada Setiap Varian Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 200 rpm dan Flokulasi 40 rpm.....	32
Gambar 4. 6	Hubungan Waktu Pengadukan Terhadap % Penurunan COD Pada Setiap Varian Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 200 rpm dan Flokulasi 60 rpm.....	33

Gambar 4. 7 Hubungan Waktu Pengadukan Terhadap % Penurunan Warna Pada Setiap Varian Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 100 rpm dan Flokulasi 40 rpm.....	34
Gambar 4. 8 Hubungan Waktu Pengadukan Terhadap % Penurunan Warna Pada Setiap Varian Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 200 rpm dan Flokulasi 40 rpm.....	34
Gambar 4. 9 Hubungan Waktu Pengadukan Terhadap % Penurunan Warna Pada Setiap Varian Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 200 rpm dan Flokulasi 60 rpm.....	35
Gambar 4. 10 Hubungan Waktu Pengadukan Terhadap % Penurunan Kekeruhan Pada Setiap Varian Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 100 rpm dan Flokulasi 50 rpm.....	36
Gambar 4. 11 Hubungan Waktu Pengadukan Terhadap % Penurunan Kekeruhan Pada Setiap Varian Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 200 rpm dan Flokulasi 40 rpm.....	36
Gambar 4. 12 Hubungan Waktu Pengadukan Terhadap % Penurunan Kekeruhan Pada Setiap Varian Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 200 rpm dan Flokulasi 60 rpm.....	37
Gambar 4. 13 Hubungan Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi Terhadap % Penurunan TSS Pada Setiap Waktu Pengadukan Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 100 rpm dan Flokulasi 50 rpm.....	39
Gambar 4. 14 Hubungan Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi Terhadap % Penurunan TSS Pada Setiap Waktu Pengadukan Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 200 rpm dan Flokulasi 40 rpm.....	40
Gambar 4. 15 Hubungan Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi Terhadap % Penurunan TSS Pada Setiap Waktu Pengadukan Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 200 rpm dan Flokulasi 60 rpm.....	40
Gambar 4. 16 Hubungan Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi Terhadap % Penurunan COD Pada Setiap Waktu Pengadukan Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 100 rpm dan Flokulasi 50 rpm.....	41
Gambar 4. 17 Hubungan Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi Terhadap % Penurunan COD Pada Setiap Waktu Pengadukan Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 200 rpm dan Flokulasi 40 rpm.....	41
Gambar 4. 18 Hubungan Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi Terhadap % Penurunan COD Pada Setiap Waktu Pengadukan Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 200 rpm dan Flokulasi 60 rpm.....	42
Gambar 4. 19 Hubungan Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi Terhadap % Penurunan Warna Pada Setiap Waktu Pengadukan Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 100 rpm dan Flokulasi 50 rpm.....	43
Gambar 4. 20 Hubungan Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi Terhadap % Penurunan Warna Pada Setiap Waktu Pengadukan Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 200 rpm dan Flokulasi 40 rpm.....	43
Gambar 4. 21 Hubungan Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi Terhadap % Penurunan Warna Pada Setiap Waktu Pengadukan Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 200 rpm dan Flokulasi 60 rpm.....	44

Gambar 4. 22 Hubungan Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi Terhadap % Penurunan Kekeruhan Pada Setiap Waktu Pengadukan Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 100 rpm dan Flokulasi 50 rpm .....	45
Gambar 4. 23 Hubungan Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi Terhadap % Penurunan Kekeruhan Pada Setiap Waktu Pengadukan Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 200 rpm dan Flokulasi 40 rpm .....	45
Gambar 4. 24 Hubungan Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi – Flokulasi Terhadap % Penurunan Kekeruhan Pada Setiap Waktu Pengadukan Koagulasi – Flokulasi dengan Kecepatan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi 200 rpm dan Flokulasi 60 rpm .....	46
Gambar 4. 25 Bilangan Reynold Pada Setiap Jenis <i>Impeller</i> Berdasarkan Teori.....	52
Gambar 4. 26 Bilangan Reynold Pada Setiap Jenis <i>Impeller</i> Berdasarkan Eksperimen .....	52
Gambar 4. 27 Perbandingan Bilangan Reynold Berdasarkan Teori dan Eksperimen dengan Jenis <i>Impeller</i> Flat Paddle.....	52
Gambar 4. 28 Perbandingan Bilangan Reynold Berdasarkan Teori dan Eksperimen dengan Jenis <i>Impeller</i> Vaned Disc Turbine .....	53
Gambar 4. 29 Bilangan Fraude Pada Setiap jenis <i>Impeller</i> Berdasarkan Teori .....	54
Gambar 4. 30 Bilangan Fraude Pada Setiap jenis <i>Impeller</i> Berdasarkan Eksperimen .....	54
Gambar 4. 31 Hubungan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi Terhadap % Penurunan TSS Pada Setiap Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi dengan Waktu Pengadukan 21 menit .....	62
Gambar 4. 32 Hubungan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi Terhadap % Penurunan TSS Pada Setiap Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi dengan Waktu Pengadukan 22 menit .....	62
Gambar 4. 33 Hubungan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi Terhadap % Penurunan TSS Pada Setiap Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi dengan Waktu Pengadukan 1 jam 48 menit .....	62
Gambar 4. 34 Hubungan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi Terhadap % Penurunan COD Pada Setiap Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi dengan Waktu Pengadukan 21 menit .....	63
Gambar 4. 35 Hubungan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi Terhadap % Penurunan COD Pada Setiap Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi dengan Waktu Pengadukan 22 menit .....	64
Gambar 4. 36 Hubungan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi Terhadap % Penurunan COD Pada Setiap Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi dengan Waktu Pengadukan 1 jam 48 menit .....	64
Gambar 4. 37 Hubungan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi Terhadap % Penurunan Warna Pada Setiap Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi dengan Waktu Pengadukan 21 menit.....	65
Gambar 4. 38 Hubungan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi Terhadap % Penurunan Warna Pada Setiap Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi dengan Waktu Pengadukan 22 menit.....	66
Gambar 4. 39 Hubungan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi Terhadap % Penurunan Warna Pada Setiap Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi dengan Waktu Pengadukan 1 jam 48 menit.....	66
Gambar 4. 40 Hubungan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi Terhadap % Penurunan Kekeruhan Pada Setiap Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi dengan Waktu Pengadukan 21 Menit .....	67

Gambar 4. 41 Hubungan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi Terhadap % Penurunan Kekeruhan Pada Setiap Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi dengan Waktu Pengadukan 22 Menit .....	68
Gambar 4. 42 Hubungan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi Terhadap % Penurunan Kekeruhan Pada Setiap Jenis <i>Impeller</i> Koagulasi - Flokulasi dengan Waktu Pengadukan 1 jam 48 Menit .....	68

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri Batik.....	5
Tabel 2. 2 Penelitian Sebelumnya.....	13
Tabel 3. 1 Spesifikasi <i>Impeller</i> Koagulasi dan Flokulasi .....	19
Tabel 3. 2 Spesifikasi Bak Koagulasi - Flokulasi .....	20
Tabel 3. 3 Parameter Awal Limbah Cair Batik Organik .....	24
Tabel 3. 4 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	27
Tabel 4. 1 kecepatan Air Pada Setiap Jenis <i>Impeller</i> dan Kecepatan Putaran <i>Impeller</i> yang Berbeda Berdasarkan Data Eksperimen .....	55
Tabel 4. 2 Konstanta Untuk Pengaduk dengan Aliran Turbulen (Kt) Berdasarkan Data Teori	56
Tabel 4. 3 Konstanta Untuk Pengaduk dengan Aliran Turbulen (Kt) Berdasarkan Data Eksperimen .....	57
Tabel 4. 4 Konstanta Untuk Pengaduk dengan Aliran Laminar (Kl) Berdasarkan Data Teori	57
Tabel 4. 5 Konstanta Untuk Pengaduk dengan Aliran Laminar (Kl) Berdasarkan Data Eksperimen .....	57