

**SKRIPSI**

**KOMBINASI *GREEN COAGULANT* DAN  
ADSORBEN GAC (*GRANULAR ACTIVATED CARBON*)  
SEBAGAI PENGOLAHAN LIMBAH CAIR BATIK**



Oleh :

**FARHAN ATHALLAH AJIPUTRA**

**NPM. 18034010039**

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

**SKRIPSI**

**KOMBINASI *GREEN COAGULANT* DAN  
ADSORBEN GAC (*GRANULAR ACTIVATED CARBON*)  
SEBAGAI PENGOLAHAN LIMBAH CAIR BATIK**



Oleh

**FARHAN ATHALLAH AJIPUTRA**

**NPM. 18034010039**

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

**SURABAYA**

**TAHUN 2022**



**KOMBINASI *GREEN COAGULANT* DAN ADSORBEN GAC  
(*GRANULAR ACTIVATED CARBON*) SEBAGAI  
PENGOLAHAN LIMBAH CAIR BATIK**

**SKRIPSI**

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

Diajukan Oleh :

**FARHAN ATHALLAH AJIPUTRA**  
**NPM. 18034010039**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM**

**SURABAYA**

**TAHUN 2022**



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

**KOMBINASI GREEN COAGULANT DAN ADSORBEN GAC**  
**(GRANULAR ACTIVATED CARBON) SEBAGAI**  
**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR BATIK**

Diajukan Oleh :

**FARHAN ATHALLAH AJIPUTRA**

**NPM: 18034010039**

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi Fakultas  
Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : 19 September 2022

Menyetujui  
Dosen Pembimbing 1

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

Menyetujui  
Dosen Pembimbing 2

**Raden Kokoh Haryo Putro, ST, MT**  
**NIP. 19900905 201903 1 026**

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

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

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Farhan Athallah Ajiputra  
NIM : 180034010039  
Fakultas /Program Studi : Teknik/Teknik Lingkungan  
Judul Skripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Desertasi : Kombinasi *Green Coagulant* Dan Adsorben GAC  
(*Granular Activated Carbon*) Sebagai Pengolahan  
Limbah Cair Batik

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 16 September 2022

Yang Menyatakan



( Farhan Athallah Ajiputra )

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan anugerah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “ Kombinasi *Green Coagulant* dan Adsorben *Granular Activated Carbon* (GAC) Sebagai Pengolahan Limbah Cair Batik” dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam program studi S-1 Teknik Lingkungan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Adapun tujuan Tugas Akhir ini adalah untuk mempelajari dan menerapkan ilmu yang didapatkan selama perkuliahan sehingga dapat menambah wawasan dan pengalaman bagi penyusun.. Penyusun sadar bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Ibu Dr. Dra Jariyah. MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur;
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur;
3. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Dosen Pembimbing pertama Tugas Akhir penyusun yang telah memberikan kritik dan saran sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik;
4. Bapak Raden Kokoh Haryo Putro, ST, MT., selaku Dosen Pembimbing kedua Tugas Akhir penyusun yang telah memberikan kritik dan saran sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik;
5. Ibu Firra Rosiawari, ST, MT, dan Ibu Aulia Ulfah Farahdiba, ST, MSc selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai dengan sebaik-baiknya;

6. Orang tua penyusun yang telah memberikan dukungan, baik secara moril maupun materil sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan;
7. Teman-teman Teknik Lingkungan 2018 yang telah banyak membantu penyusun dalam penyelesaian Tugas Akhir ini;
8. Seluruh pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari sempurna sehingga diperlukan kritik dan saran serta masukan dari berbagai pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kami sendiri sebagai penyusun dan juga para pembacanya.

Surabaya, Agustus 2022

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup .....	4
<b>BAB 2 TINAJUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Tinjauan Umum.....	5
2.1.1 Limbah Cair .....	5
2.1.2 Limbah Cair Batik .....	5
2.1.3 Zat Warna Pada Batik .....	8
2.2 Landasan Teori .....	9
2.2.1 Koagulasi .....	9
2.2.2 Mekanisme Proses Koagulasi .....	11
2.2.3 Faktor-Faktor Mempengaruhi Koagulasi.....	12
2.2.4 Koagulan.....	13
2.2.5 Karakteristik Koagulan .....	14
2.2.6 <i>Green Coagulant</i> (Koagulan Alami) .....	15
2.2.7 Sabut Kelapa ( <i>Cocos nucifera</i> ).....	16
2.2.8 Gambas ( <i>Luffa cylindrica</i> ).....	17
2.2.9 Biji Kelor ( <i>Moringa oliefera</i> ) .....	18
2.2.10 Flokulasi.....	19
2.2.11 Karakteristik Flok.....	20
2.2.12 Mekanisme Proses Flokulasi.....	21
2.2.13 Adsorpsi .....	21



2.2.14	Mekanisme Adsorpsi.....	23
2.2.15	Adsorben .....	24
2.2.16	<i>Granular Activated Carbon (GAC)</i> .....	25
2.3	Penelitian Terdahulu.....	26
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>28</b>
3.1	Kerangka Penelitian .....	28
3.2	Bahan dan Alat .....	30
3.2.1.	Bahan.....	30
3.2.2.	Alat.....	30
3.2.3.	Desain Reaktor .....	30
3.3	Cara Kerja.....	31
3.3.1	Penelitian Pendahuluan.....	31
3.3.2	Pembuatan <i>Green Coagulant</i> .....	31
3.3.3	Penelitian Utama.....	32
3.3.4	Penelitian Lanjutan .....	33
3.4	Variabel .....	33
3.4.1	Variabel Penelitian Utama .....	33
3.4.2	Variabel Penelitian Lanjutan .....	34
3.4.3	Matriks Penelitian Utama .....	35
3.4.4	Matriks Penelitian Lanjutan.....	35
3.5	Analisis.....	35
3.6	Jadwal Kegiatan .....	36
3.7	Karakteristik Limbah Cair Batik .....	36
<b>BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>37</b>
4.1	Kemampuan <i>Green Coagulant</i> .....	37
4.1.1	Kemampuan <i>Green Coagulant</i> Biji Kelor.....	37
4.1.2	Kemampuan <i>Green Coagulant</i> Sabut Kelapa.....	41
4.1.3	Kemampuan <i>Green Coagulant</i> Gambas Kering.....	45
4.1.4	Perbandingan Setiap Jenis <i>Green Coagulant</i> Optimum .....	49
4.2	Efektifitas Kombinasi <i>Green Coagulant</i> dan <i>Granular Activated Carbon (GAC)</i> .....	54
4.2.1	Efektifitas Kombinasi <i>Green Coagulant</i> Biji Kelor dan GAC.....	56

4.2.2	Efektifitas Kombinasi <i>Green Coagulant</i> Sabut Kelapa dan GAC.....	60
4.2.3	Efektifitas Kombinasi <i>Green Coagulant</i> Gambas Kering dan GAC..	64
4.2.4	Perbandingan Setiap <i>Green Coagulant</i> dan <i>Granular Activated Carbon</i> (GAC) Terbaik.....	68
4.3	Karakteristik Flok.....	73
4.4	Uji <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR) <i>Green Coagulant</i> .....	77
4.4.1	Hasil Uji FTIR <i>Green Coagulant</i> Biji Kelor .....	77
4.4.2	Hasil Uji FTIR <i>Green Coagulant</i> Sabut Kelapa.....	78
4.4.3	Hasil Uji FTIR <i>Green Coagulant</i> Gambas Kering .....	80
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....		83
5.1	Kesimpulan.....	83
5.2	Saran .....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		85
<b>LAMPIRAN A</b> .....		91
<b>LAMPIRAN B</b> .....		92
<b>LAMPIRAN C</b> .....		94
<b>LAMPIRAN D</b> .....		97

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Reaksi Proses Koagulasi .....	10
Gambar 2.2 Sabut Kelapa .....	17
Gambar 2.3 Gambas Kering.....	18
Gambar 2.4 Biji Kelor.....	19
Gambar 2.5 Skema Flokulasi .....	20
Gambar 2. 6 Diagram Skema Kompartemen Sebuah Reaktor Flokulasi.....	21
Gambar 2.7 Mekanisme Adsorpsi.....	24
Gambar 3. 1 Skema dan Susunan Reaktor .....	30
Gambar 4. 1 Grafik Hubungan Persen Penyisihan TSS Terhadap Dosis <i>Green Coagulant</i> pada Variasi pH 5, 6, 7, 8, dan 9 .....	38
Gambar 4. 2 Grafik Hubungan Persen Penyisihan Warna Terhadap Dosis <i>Green Coagulant</i> pada Variasi pH 5, 6, 7, 8, dan 9 .....	40
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Persen Penyisihan TSS Terhadap Dosis <i>Green Coagulant</i> pada Variasi pH 5, 6, 7, 8, dan 9 .....	42
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Persen Penyisihan Warna Terhadap Dosis <i>Green Coagulant</i> pada Variasi pH 5, 6, 7, 8, dan 9 .....	44
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Persen Penyisihan TSS Terhadap Dosis <i>Green Coagulant</i> pada Variasi pH 5, 6, 7, 8, dan 9 .....	47
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan Persen PenyisihanWarna Terhadap Dosis <i>Green Coagulant</i> pada Variasi pH 5, 6, 7, 8, dan 9 .....	48
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan Persen <i>Removal</i> TSS dan Warna Dari Setiap <i>Green Coagulant</i> Terbaik .....	50
Gambar 4. 8 Grafik Persen Penurunan TSS dan Warna Menggunakan Reaktor Koagulasi, Fokulasi dan Sedimentasi Dengan Penambahan <i>Green Coagulant</i> ....	56
Gambar 4. 9 Grafik Hubungan Persen Penyisihan TSS Terhadap Massa GAC Pada Variasi Waktu Sampling 5, 15,30,60, dan 80 Menit.....	57
Gambar 4. 10 Grafik Hubungan Persen Penyisihan Warna Terhadap Massa GAC Pada Variasi Waktu Sampling 5, 15,30,60, dan 80 Menit .....	58



Gambar 4. 11 Grafik Hubungan Persen Penyisihan TSS Terhadap Massa GAC Pada Variasi Waktu Sampling 5, 15,30,60, dan 80 .....	61
Gambar 4. 12 Grafik Hubungan Persen Penyisihan Warna Terhadap Massa GAC Pada Variasi Waktu Sampling 5, 15,30,60, dan 80 Menit .....	62
Gambar 4. 13 Grafik Hubungan Persen Penyisihan TSS Terhadap Massa GAC Pada Variasi Waktu Sampling 5, 15,30,60, dan 80 .....	65
Gambar 4. 14 Grafik Hubungan Persen Penyisihan Warna Terhadap Massa GAC Pada Variasi Waktu Sampling 5, 15,30,60, dan 80 Menit .....	66
Gambar 4. 15 Grafik Perbandingan Persen <i>Removal</i> TSS dan Warna Dari Setiap Kombinasi <i>Green Coagulant</i> dan GAC Terbaik.....	69
Gambar 4. 16 Grafik Hasil Uji FTIR <i>Green Coagulant</i> Biji Kelor .....	77
Gambar 4. 17 Grafik Hasil Uji FTIR <i>Green Coagulant</i> Sabut Kelapa.....	79
Gambar 4. 18 Grafik Hasil Uji FTIR <i>Green Coagulant</i> Gambas Kering .....	81

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Industri Tekstil.....	7
Tabel 2. 2 Waktu Pengendapan Partikel .....	9
Tabel 4.1 Pengaruh Variasi pH dan Dosis Terhadap Persen Penyisihan <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) Menggunakan <i>Green Coagulant</i> Biji Kelor.....	37
Tabel 4. 2 Pengaruh Variasi pH dan Dosis Terhadap Persen Penyisihan Warna Menggunakan <i>Green Coagulant</i> Biji Kelor.....	39
Tabel 4. 3 Pengaruh Variasi pH dan Dosis Terhadap Persen Penyisihan <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) Menggunakan <i>Green Coagulant</i> Sabut Kelapa.....	41
Tabel 4. 4 Pengaruh Variasi pH dan Dosis Terhadap Persen Penyisihan Warna Menggunakan <i>Green Coagulant</i> Sabut Kelapa .....	43
Tabel 4. 5 Pengaruh Variasi pH dan Dosis Terhadap Persen Penyisihan <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) Menggunakan <i>Green Coagulant</i> Gambas Kering.....	46
Tabel 4. 6 Pengaruh Variasi pH dan Dosis Terhadap Persen Penyisihan Warna Menggunakan <i>Green Coagulant</i> Gambas Kering.....	47
Tabel 4. 7 Perbandingan % <i>Removal</i> TSS dan Warna Dari Setiap <i>Green Coagulant</i> Terbaik .....	50
Tabel 4. 8 Data Hasil Penyisihan TSS dan Warna Menggunakan Reaktor Koagulasi, Flokulasi, dan Sedimentasi Dengan Penambahan <i>Green Coagulant</i> .....	55
Tabel 4. 9 Pengaruh Variasi Massa dan Waktu Sampling Terhadap Persen Penyisihan TSS Menggunakan Kombinasi <i>Green Coagulant</i> Biji Kelor Optimum dan GAC .....	57
Tabel 4. 10 Pengaruh Variasi Massa dan Waktu Sampling Terhadap Persen Penyisihan Warna Menggunakan Kombinasi <i>Green Coagulant</i> Biji Kelor Optimum dan GAC .....	58
Tabel 4. 11 Pengaruh Variasi Massa dan Waktu Sampling Terhadap Persen Penyisihan TSS Menggunakan Kombinasi <i>Green Coagulant</i> Sabut Kelapa Optimum dan GAC.....	61
Tabel 4. 12 Pengaruh Variasi Massa dan Waktu Sampling Terhadap Persen Penyisihan Warna Menggunakan Kombinasi <i>Green Coagulant</i> Sabut Kelapa Optimum dan GAC .....	62

Tabel 4. 13 Pengaruh Variasi Massa dan Waktu Sampling Terhadap Persen Penyisihan TSS Menggunakan Kombinasi <i>Green Coagulant</i> Gambas Kering Optimum dan GAC .....	65
Tabel 4. 14 Pengaruh Variasi Massa dan Waktu Sampling Terhadap Persen Penyisihan Warna Menggunakan Kombinasi <i>Green Coagulant</i> Gambas Kering Optimum dan GAC .....	66
Tabel 4. 15 Perbandingan % <i>Removal</i> TSS dan Warna Dari Setiap Kombinasi <i>Green Coagulant</i> dan GAC Terbaik .....	69
Tabel 4. 16 Hasil Perbandingan Analisa Ukuran Partikel Menggunakan <i>Particle Size Analyzer</i> (PSA) Pada Setiap <i>Green Coagulant</i> dan Flok .....	75
Tabel 4. 17 Data Gugus – Gugus Fungsi Hasil Uji FTIR <i>Green Coagulant</i> Biji Kelor .....	78
Tabel 4. 18 Data Gugus – Gugus Fungsi Hasil Uji FTIR <i>Green Coagulant</i> Sabut Kelapa .....	79
Tabel 4. 19 Data Gugus – Gugus Fungsi Hasil Uji FTIR <i>Green Coagulant</i> Gambas Kering.....	81



## ABSTRAK

Industri batik saat ini mengalami pertumbuhan yang pesat, seiring pertumbuhan tersebut muncul sebuah permasalahan baru, yaitu semakin banyaknya limbah cair yang mengandung parameter TSS dan warna cukup besar. Koagulasi – flokulasi dan adsorpsi merupakan teknologi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Koagulan yang dipakai biasanya koagulan kimia, apabila endapan hasil koagulan tersebut dibuang ke lingkungan akan berdampak bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan biji kelor, sabut kelapa dan gambas kering sebagai *green coagulant* serta mengetahui kemampuan kombinasi *green coagulant* dan adsorben GAC dalam menurunkan kandungan TSS dan warna pada limbah cair batik. Penelitian dilakukan dengan memvariasikan dosis, dan pH pada *green coagulant* serta massa dan waktu sampling pada GAC. Pada penelitian pertama menentukan dosis dan pH optimum setiap *green coagulant* menggunakan jarrest, lalu penelitian lanjutan menggunakan reaktor kombinasi proses koagulasi-flokulasi dan adsorpsi. Dari hasil penelitian pertama didapatkan variasi *green coagulant* biji kelor pH 8 dosis 3500 mg/L, sabut kelapa pH 6 dosis 3500 mg/L dan gambas kering pH 6 dosis 3500 mg/L memiliki persen penurunan parameter TSS dan warna tertinggi berturut turut sebesar TSS 87%; warna 77%, TSS 90%; warna 87%, TSS 76%; warna 72%. Pada kombinasi *green coagulant* dan GAC didapatkan bahwa penurunan kandungan parameter TSS dan warna cukup signifikan dibandingkan dengan hanya menggunakan proses koagulasi-flokulasi. Persen penurunan parameter TSS dan warna tertinggi dengan menggunakan kombinasi *green coagulant* dan GAC sabut kelapa pH 6 dosis 3500 mg/L dan GAC 50 gr dengan waktu sampling 60 menit sebesar TSS 69%; warna 69%. Flok yang dihasilkan cukup baik dengan rata-rata kecepatan pengendapan selama 50 -100 menit.

Kata kunci: *Green Coagulant*, Koagulasi – Flokulasi, *Granular Activated Carbon*, TSS, Warna, Adsorpsi, Limbah Cair Industri Batik

## **ABSTRACT**

*The batik industry is currently experiencing rapid growth, along with this growth a new problem arises, namely the increasing number of wastewater containing large enough TSS and color parameters. Coagulation – flocculation and adsorption are technologies that can be used to overcome these problems. The coagulant used is usually a chemical coagulant, if the sediment resulting from the coagulant is discharged into the environment, it will have an impact on human health and the environment. This study aims to determine the ability of Moringa seeds, coconut fiber and dried gambas as green coagulant and to determine the ability of the combination of green coagulant and GAC adsorbent in reducing TSS content and color in batik wastewater. The research was conducted by varying the dose and pH of the green coagulant and the mass and time of sampling on the GAC. In the first study to determine the optimum dose and pH of each green coagulant using jarrest, then further research using a combination reactor of coagulation-flocculation and adsorption processes. From the results of the first study, it was found that the green coagulant of Moringa seeds pH 8 at a dose of 3500 mg/L, coconut coir pH 6 at a dose of 3500 mg/L and dried gambas pH 6 at a dose of 3500 mg/L had the highest percentage decrease in TSS parameters and the color was TSS 87. %; color 77%, TSS 90%; color 87%, TSS 76%; color 72%. In the combination of green coagulant and GAC, it was found that the decrease in the content of TSS and color parameters was quite significant compared to using only the coagulation-flocculation process. The highest percentage decrease in TSS and color parameters using a combination of green coagulant and GAC coconut fiber pH 6 at a dose of 3500 mg/L and GAC 50 gr with a sampling time of 60 minutes was TSS 69%; color 69%. The floc produced is quite good with an average settling speed of 50 -100 minutes*

*Keywords: Green Coagulant, Coagulation – Flocculation, Granular Activated Carbon, TSS, Color, Adsorption, Batik Industrial Wastewater*