



**APLIKASI KOAGULAN BIJI ASAM JAWA DALAM  
PENURUNAN KONSENTRASI ZAT WARNA *DRIMAREN*  
*RED* PADA LIMBAH TEKSTIL SINTETIK PADA  
BERBAGAI VARIASI OPERASI**

**Laporan Penelitian**

Disusun untuk Memenuhi Tugas Akhir Guna Mencapai Gelar  
Sarjana di Bidang Ilmu Teknik Kimia

Oleh:

**Dian Santoso Effendy**

**2014620059**

Pembimbing:

**Dr. Jenny Novianti M. Soetedjo, S.T., M.Sc.**

**Angela Martina, S.T., M.T.**



**JURUSAN TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

**2018**

EFF

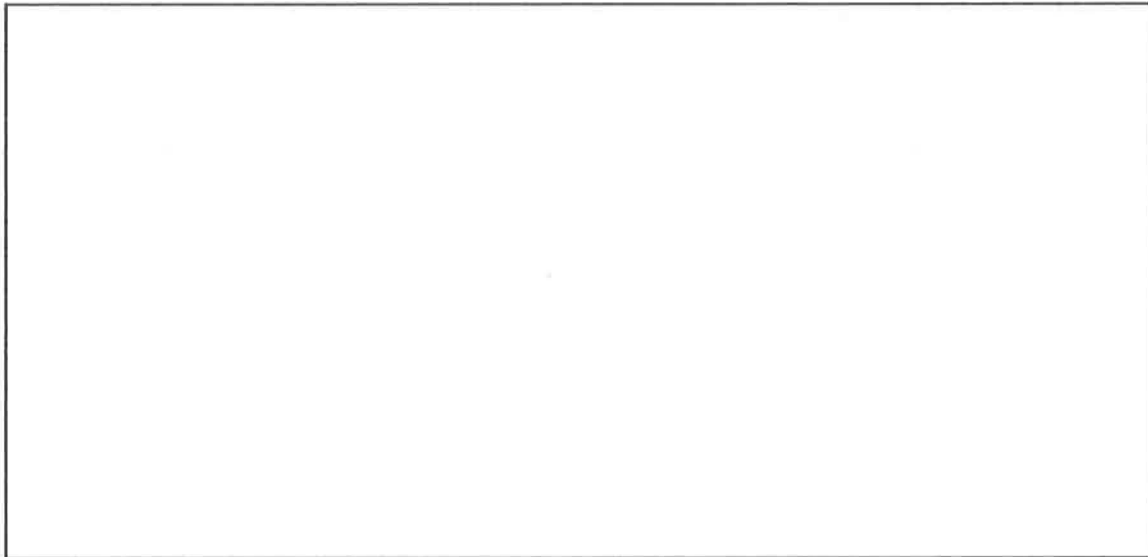
No. Kode : TK ~~1000~~ 9/18  
Tanggal : @ Februari 2019  
No. Ind. : 4358 - FTI / Xp 36826  
Dipost :  
Harah / Sall :  
Dori : FTI



**LEMBAR PENGESAHAN**

**JUDUL: APLIKASI KOAGULAN BIJI ASAM JAWA DALAM PENURUNAN KONSENTRASI ZAT WARNA *DRIMAREN RED* PADA LIMBAH TEKSTIL SINTETIK PADA BERBAGAI VARIASI OPERASI**

**CATATAN :**



Telah diperiksa dan disetujui,

Bandung, 6 Agustus 2018

Pembimbing I

Dr. Jenny Novianti M. Soetedjo, S.T., M.Sc.

Pembimbing II

Angela Martina, S.T., M.T.



LEMBAR REVISI

**JUDUL: APLIKASI KOAGULAN BIJI ASAM JAWA DALAM PENURUNAN KONSENTRASI ZAT WARNA *DRIMAREN RED* PADA LIMBAH TEKSTIL SINTETIK PADA BERBAGAI VARIASI OPERASI**

CATATAN :

Telah diperiksa dan disetujui,

Bandung, 6 Agustus 2018

Penguji I

Penguji II

*ayn*

Dr. Judy Retti B. Witono, Ir., M.App.Sc.

Dr. Angela Justina Kumalaputri, S.T., M.T.



Jurusan Teknik Kimia

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Katolik Parahyangan

### **SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dian Santoso Effendy

NRP : 6214059

dengan ini menyatakan bahwa laporan penelitian dengan judul :

**“APLIKASI KOAGULAN BIJI ASAM JAWA DALAM PENURUNAN KONSENTRASI ZAT WARNA *DRIMAREN RED* PADA LIMBAH TEKSTIL SINTETIK PADA BERBAGAI VARIASI OPERASI”**

adalah hasil pekerjaan saya, dan seluruh ide, pendapat, materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandung, 7 Agustus 2018

Dian Santoso Effendy

(6214059)



## KATA PENGANTAR



Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan anugerah-Nya, sehingga laporan penelitian dengan judul “APLIKASI KOAGULAN BIJI ASAM JAWA DALAM PENURUNAN KONSENTRASI ZAT WARNA *DRIMAREN RED* PADA LIMBAH TEKSTIL SINTETIK PADA BERBAGAI VARIASI OPERASI” ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan ini disusun untuk memenuhi tugas akhir pendidikan sarjana Strata-1 Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.

Dalam penyusunan laporan ini, tidak sedikit penulis mengalami hambatan dan kesulitan, namun tidak sedikit juga dukungan dan bimbingan yang didapatkan penulis dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu dan mendukung dalam menyusun laporan penelitian, terutama kepada:

1. Dr. Jenny Novianti M. Soetedjo, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama penyusunan laporan penelitian ini.
2. Angela Martina, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama penyusunan laporan penelitian ini.
3. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan dorongan motivasi baik secara moril ataupun materi
4. Sahabat, teman-teman, dan kakak kelas yang telah memberi dukungan, semangat, dan informasi.
5. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dalam penyusunan laporan penelitian ini sehingga selesai tepat waktu.

Penulis menyadari dengan adanya kekurangan dalam penyusunan laporan penelitian karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Dengan demikian, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari pembaca sebagai bahan perbaikan dalam penyusunan laporan berikutnya. Penulis berharap laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandung, 7 Agustus 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR REVISI.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tema Sentral Masalah.....	3
1.3 Identifikasi Masalah .....	3
1.4 Premis .....	4
1.5 Hipotesis.....	7
1.6 Tujuan Penelitian .....	7
1.7 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	8
2.1 Air.....	8
2.1.1 Air Bersih.....	8
2.1.2 Sumber Pencemaran Air .....	9
2.1.3 Indikator Pencemaran Air.....	10
2.2 Limbah.....	10
2.2.1 Limbah Industri Tekstil.....	10
2.2.2 Metode Pengolahan Air Limbah Tekstil .....	13
2.2.3 Limbah Zat Warna Tekstil.....	14
2.3 Koagulasi dan Flokulasi .....	16
2.3.1 Mekanisme Koagulasi .....	18
2.3.2 Faktor yang Mempengaruhi Kogulasi .....	20
2.4 Koagulan.....	21
2.4.1 Koagulan Kimia.....	21

2.4.2 Koagulan Alami .....	23
2.4.3 Koagulan Biji Asam Jawa .....	25
BAB III BAHAN DAN METODE.....	29
3.1 Bahan Baku Penelitian .....	29
3.2 Alat .....	29
3.3 Prosedur Percobaan.....	30
3.3.1 Persiapan Awal.....	30
3.3.1.1 Persiapan Biji Asam Jawa .....	30
3.3.1.2 Pembuatan Limbah Tekstil Sintetik.....	30
3.3.1.3 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum dan Pembuatan Kurva Standar .....	31
3.3.2 Penelitian Utama.....	32
3.3.3 Rancangan Percobaan.....	33
3.3.4 Lokasi dan Pelaksanaan Kerja Penelitian .....	35
BAB IV PEMBAHASAN .....	36
4.1 Persiapan Awal.....	36
4.2 Penelitian Utama .....	38
4.3 Pengaruh pH Terhadap %Penurunan Zat Warna.....	40
4.4 Pengaruh Dosis Koagulan Terhadap %Penurunan Zat Warna .....	43
4.5 Pengaruh Dosis Zat Warna dalam %Penurunan Konsentrasi Zat Warna.....	44
4.6 Pengaruh Kulit Biji Asam Jawa dalam %Penurunan Konsentrasi Zat warna.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran .....	47
DAFTAR PUSTAKA .....	48
LAMPIRAN A MATERIAL SAFETY DATA SHEET .....	52
A.1 Asam Klorida (HCl) .....	52
A.1.1 Identifikasi Bahaya .....	52
A.1.2 Penanganan .....	52
A.2 Natrium Hidroksida (NaOH).....	53
A.2.1 Identifikasi bahaya.....	53
A.2.2 Penanganan .....	53
LAMPIRAN B INSTRUMENTASI .....	54
B.1 pH Meter.....	54
B.2 Spektrofotometer <i>Visible</i> .....	54

LAMPIRAN C HASIL ANTARA .....	55
LAMPIRAN D CONTOH PERHITUNGAN .....	59
D.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum .....	59
D.2 Pembuatan Kurva Standar.....	59
D.3 Perhitungan %Penurunan Konsentrasi Zat Warna .....	59



## DAFTAR GAMBAR



Gambar 2.1 Struktur <i>Chromophores</i> .....	15
Gambar 2.2 Proses Penempelan Zat Warna pada Katun .....	16
Gambar 2.3 Proses Flokulasi dan Koagulasi .....	17
Gambar 2.4 <i>Double Layer Compression</i> .....	18
Gambar 2.5 <i>Charge Neutralisation</i> .....	19
Gambar 2.6 <i>Particle Bridging</i> .....	19
Gambar 2.7 Entrapment in a Precipitate .....	20
Gambar 2.8 Struktur Tanin.....	25
Gambar 2.9 Pembentukan $\text{NH}_3^+$ dari Asam Amino .....	27
Gambar 2.10 Mekanisme Koagulasi pada Protein .....	27
Gambar 2.11 Mekanisme Pengikatan Zat Warna pada Polisakarida .....	28
Gambar 3.1 Pembuatan Koagulan Biji Asam Jawa.....	30
Gambar 3.2 Pembuatan Limbah Tekstil Sintetik.....	31
Gambar 3.3 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum.....	31
Gambar 3.4 Pembuatan Kurva Standar .....	32
Gambar 3.5 Metode Penelitian Utama .....	33
Gambar 4.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum <i>Drimaren Red</i> .....	37
Gambar 4.2 Kurva Standar <i>Drimaren Red</i> .....	37
Gambar 4.3 Gambar 3D Design Expert Pengaruh pH dan Dosis Koagulan .....	39
Gambar 4.4 Gambar 3D Design Expert Pengaruh pH dan Dosis Zat Warna.....	39
Gambar 4.5 Pengaruh pH terhadap %Penurunan Konsentrasi Zat Warna .....	41
Gambar 4.6 Mekanisme <i>Charge Neutralization</i> .....	41
Gambar 4.7 Mekanisme <i>Particle Bridging</i> .....	42
Gambar 4.8 Endapan Koagulan Asam Jawa .....	42
Gambar 4.9 Pengaruh Dosis Koagulan Terhadap %Penurunan Konsentrasi Zat Warna ....	43
Gambar 4.10 Struktur <i>Drimaren Red</i> .....	44
Gambar 4.11 Pengaruh Dosis Zat Warna Dalam %Penurunan Konsentrasi Zat Warna ....	44
Gambar 4.12 Perbandingan Biji Asam Jawa Lepas dan Pakai Kulit Terhadap pH.....	45
Gambar 4.13 Perbandingan Biji Asam Jawa Lepas dan Pakai Kulit Terhadap Dosis Koagulan.....	46

## DAFTAR TABEL



Tabel 1.1 Performa Industri Tekstil Indonesia.....	1
Tabel 1.2 Karakteristik Limbah Tekstil Industri.....	2
Tabel 2.1 Syarat Air Bersih.....	8
Tabel 2.2 Jenis Pencemar dan Sumbernya.....	9
Tabel 2.3 Klasifikasi Ukuran Diameter Padatan di Dalam Air.....	12
Tabel 2.4 Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha atau Kegiatan Industri Tekstil.....	13
Tabel 2.5 Aplikasi Pewarna pada Berbagai Serat.....	15
Tabel 2.6 Aplikasi Pewarna dan Zat Warna yang Lolos.....	16
Tabel 4.1 Hasil Anova.....	38
Tabel C.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum ( $\lambda_{max}$ ).....	55
Tabel C.2 Pembuatan Kurva Standar.....	56
Tabel C.3 Hasil Penelitian Utama.....	56
Tabel C.4 Pengaruh Kulit Biji Asam Jawa Lepas Kulit.....	57
Tabel C.5 Pengaruh Kulit Biji Asam Jawa Menggunakan Kulit.....	57
Tabel C.6 Pengaruh Dosis Koagulan Terhadap %Penurunan Konsentrasi Zat Warna.....	57
Tabel C.7 Pengaruh pH Terhadap %Penurunan Konsentrasi Zat Warna.....	58



## INTISARI

Industri tekstil merupakan industri yang banyak menggunakan air dalam proses produksinya. Proses produksi tekstil tidak hanya menghasilkan produk tapi juga menghasilkan air limbah. Salah satu limbah yang dihasilkan adalah limbah yang mengandung zat warna tekstil sehingga diperlukan pengolahan sebelum dibuang. Salah satu pengolahan yang digunakan adalah koagulasi dan flokulasi. Metode koagulasi dan flokulasi memiliki kelebihan yaitu biaya yang dibutuhkan murah dan efektif dalam mereduksi zat warna pada air limbah. Koagulan yang digunakan pada penelitian ini adalah koagulan alami yang terbuat dari biji asam jawa yang ramah lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dan kondisi optimal biji asam jawa sebagai koagulan alami dalam menurunkan konsentrasi zat warna pada air limbah tekstil. Air limbah tekstil yang digunakan pada penelitian ini diwakilkan dengan air limbah sintetik yang terbuat dari zat warna *drimaren dark red HF-CD*. Zat warna *drimaren dark red HF-CD* dipilih karena merupakan salah satu pewarna dari pewarna utama untuk kain mengandung zat selulosa seperti katun dan wol. Rancangan penelitian dibuat menggunakan *design expert 7.0.0* metode *central composite design* dengan memvariasikan variabel pH (2-7), dosis koagulan (1-3 g/L), dan dosis zat warna (20-30 ppm). Hasil penelitian kemudian dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer untuk menentukan %penurunan konsentrasi zat warna

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa koagulan biji asam jawa memiliki kemampuan memberikan %penurunan konsentrasi zat warna. Kondisi terbaik yang didapat dari penelitian terdapat pada pH 4,5 dosis koagulan 3,68 g/L dosis zat warna 25 ppm dengan %penurunan konsentrasi zat warna sebesar 94,29%. Berdasarkan hasil penelitian semakin tinggi dosis koagulan semakin besar %penurunan konsentrasi zat warna, namun hal ini berbeda untuk pH karena berdasarkan pH kondisi terbaik berada pada pH 4,5. Pada penelitian ini divariasikan juga koagulan biji asam jawa yang menggunakan kulit dan lepas kulit. Berdasarkan penelitian didapat koagulan biji asam jawa lepas kulit memiliki %penurunan konsentrasi zat warna lebih tinggi dengan selisih koagulan menggunakan kulit sebesar 3,8%.

Kata kunci: koagulasi, koagulan alami, biji asam jawa, konsentrasi zat warna





## ABSTRACT

Textile industry is an industry that uses a lot of water in its production process. The textile production process not only produces products but also produces wastewater. One of the wastes produced is waste that contains textile dyes so that processing is needed before being disposed of. One of the processing used is coagulation and flocculation. Coagulation and flocculation methods have the advantage that the costs required are cheap and effective in reducing dyes in wastewater. The coagulant used in this research is a natural coagulant made from tamarind seeds which is environmentally friendly.

This study is to determine the ability and optimal conditions of tamarind seeds as a natural coagulant in reducing the concentration of dyes in textile wastewater. Textile wastewater used in this study was represented by synthetic waste water made from drimaren dark red HF-CD dyes. Drimaren dark red HF-CD dye was chosen because it is one of the dyes of the main dye for fabrics containing cellulose substances such as cotton and wool. The design of the study was made using expert design 7.0.0 central composite design method by varying the variable pH (2-7), coagulant doses (1-3 g / L), and doses of dyes (20-30 ppm). The results of the study were then analyzed using a spectrophotometer to determine the % dye cocentration reduction.

The results of this study indicate that the coagulant of tamarind seeds could provide a decrease in the concentration of dyes. The best conditions obtained from the study were at a pH of 4.5 doses of 3.68 g / L coagulant doses of 25 ppm dyes with % dye concentration reduction 94.29%. Based on the results of the study, the higher the coagulant dose the greater the % dyes concentration reduction, but this is different for pH because based on the pH the best conditions are at pH 4.5. In this study also varied tamarind seed coagulant using skin and skin. Based on the research, it was found that the coagulant tamarind seed without skin had a higher % dye concentration reduction with the difference of coagulant using skin of 3.8%.

Keywords: coagulation, natural coagulant, tamarind seeds, dye concentration





## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air adalah sumber daya yang diperlukan oleh semua makhluk hidup dan tidak dapat digantikan oleh bahan yang lain. Air banyak digunakan dalam berbagai kegiatan. Pada skala kecil air digunakan untuk kegiatan sehari-hari seperti minum, memasak, mencuci, dan kegiatan MCK. Pada skala besar air banyak digunakan pada kegiatan industri seperti sebagai bahan pencuci, pendingin, pembangkit listrik, dan bahan baku. Salah satu industri yang banyak menggunakan air dalam proses produksinya adalah industri tekstil [1]. Pada Tabel 1.1 terlihat pangsa pasar lokal terus meningkat yang menunjukkan masih terjadi pertumbuhan pada industri tekstil hingga tahun 2017.

**Tabel 1.1** Performa Industri Tekstil Indonesia [2]

		2015	2016	2017
Garmen dan produk lainnya	Kapasitas (ton)	2420	2450	2450
	Produksi (ton)	1833	1951	2082
	Penjualan produk lokal (ton)	1286	1401	1557
	Konsumsi (ton)	1878	1878	2021
	Pangsa pasar lokal	68,5 %	74,6 %	77 %
	Konsumsi berdasarkan PDB (Produk Domestik Bruto) (Rp.miliar )	7.709.684	8.326.468	9.024.424

Pada industri tekstil terdapat beberapa proses seperti *sizing*, *desizing*, *bleaching*, *mercerizing*, *dyeing*, dan *printing*. Setiap proses ini menghasilkan produk untuk tekstil tetapi juga menghasilkan hasil samping yang tidak diperlukan berupa air limbah. Limbah-limbah ini memiliki kandungan COD dan BOD yang tinggi, padatan yang terlarut, dan mengandung zat warna yang dapat dilihat pada Tabel 1.2.

**Tabel 1.2** Karakteristik Limbah Tekstil Industri [3]

Proses	Komposisi Limbah	Karakteristik
<i>Sizing</i>	Pati, wax, karboksilmetil selulosa (CMC), polivinil alkohol (PVA), zat pembasah	Kadar BOD dan COD tinggi
<i>Desizing</i>	Pati, CMC, PVA, lemak, pati, pektin	Kadar BOD, COD, SS, DS (padatan terlarut) tinggi
<i>Bleaching</i>	NaClO, Cl <sub>2</sub> , NaOH, H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , asam surfaktan, NaSiO <sub>3</sub> , Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , serat kapas	Kadar alkalinitas dan SS tinggi
<i>Mercerizing</i>	NaOH, lilin katun	Kadar pH dan DS tinggi, BOD rendah
<i>Dyeing</i>	Zat pewarna urea, zat pereduksi, zat pengoksidasi, asam asetat, deterjen, zat pembasah	Sangat berwarna, kadar BOD dan DS tinggi, SS rendah, mengandung logam berat
<i>Printing</i>	Pasta, urea, pati, getah, minyak, zat pengikat, asam, pengental, zat pereduksi, alkali	Sangat berwarna, kadar BOD tinggi, kadar SS rendah, tampilan berminyak, sedikit mengandung alkali, kadar BOD rendah

BOD = *Biochemical oxygen demand*, COD = *Chemical oxygen demand*, SS = *Suspended Solid*, DS = *Dissolved Solid*

Pada industri tekstil proses *dyeing* (pewarnaan) dan *printing* (pencetakan) merupakan proses yang memberikan nilai lebih untuk produk tekstil. Berdasarkan karakteristik limbah pada Tabel 1.2 proses *dyeing* dan *printing* merupakan zat yang menghasilkan zat warna. Pada penelitian ini digunakan zat warna sintetik *drimaren red dark HF-CF* pemilihan didasarkan pada salah satu zat warna yang sering digunakan untuk memberikan warna pada kain dengan zat selulosa seperti katun dan sutera. Dalam pengolahan limbah yang dihasilkan pada industri tekstil terdapat beberapa metode pengolahan limbah yang dapat digunakan. Metode yang cukup sering digunakan dalam pengolahan air limbah adalah aerasi, flotasi, adsorpsi, serta koagulasi dan flokulasi. Untuk menghilangkan kandungan zat warna pada air limbah metode yang umum digunakan adalah adsorpsi dan koagulasi-flokulasi. Namun, metode adsorpsi tidak dipilih karena penggunaan adsorben yang mahal dan dibutuhkan waktu untuk meregenerasi adsorben. Pada metode koagulasi dan flokulasi membutuhkan biaya yang tidak terlalu tinggi dan efektif untuk menghilangkan zat warna [4,5]. Koagulasi merupakan proses destabilisasi partikel dan

penggabungan partikel kecil menjadi partikel yang lebih besar. Setelah koagulasi dilanjutkan dengan proses flokulasi yang bertujuan untuk membentuk padatan. Dalam proses koagulasi dan flokulasi dibutuhkan koagulan sebagai bahan untuk mengendapkan [4,5].

Koagulan adalah zat kimia yang menyebabkan partikel mengendap [4]. Terdapat dua jenis koagulan yaitu koagulan kimia dan alami. Beberapa koagulan kimia yang digunakan adalah aluminium sulfat (alum), ferric sulfat, dan poli aluminium klorida (PAC) [4,5]. Namun pengolahan limbah dengan menggunakan koagulan kimia memiliki beberapa kekurangan, yaitu (1) menghasilkan lumpur yang cukup banyak sehingga dibutuhkan pengolahan terhadap lumpur, dan (2) beberapa koagulan kimia bersifat karsinogenik dan membahayakan manusia [5] dan (3) harga koagulan kimia mahal [6]. Dengan demikian dibutuhkan koagulan dengan bahan alternatif lain yang lebih ramah lingkungan, tidak berbahaya, dan *biodegradable* (mudah terurai oleh organisme lain) seperti menggunakan bahan-bahan dari alam. Bahan alam yang dapat digunakan sebagai koagulan alami adalah biji kelor (*Moringa oleifera*), biji pepaya (*Carica papaya*), biji kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*), dan biji asam jawa (*Tamarindus indica*). Pemilihan biji asam jawa sebagai koagulan pada penelitian ini didasarkan untuk meningkatkan nilai guna biji asam jawa yang masih kurang pemanfaatannya dan kemudahan memperoleh biji asam jawa di Indonesia bisa didapatkan pada salah satu industri minuman [7,8,9].

## 1.2 Tema Sentral Masalah

Pengolahan air limbah pada industri tekstil pada saat ini umumnya masih menggunakan koagulan kimia. Penggunaan koagulan kimia dapat memberikan efek negatif terhadap kesehatan dan lingkungan. Untuk mengurangi penggunaan koagulan kimia yang berlebihan dibutuhkan alternatif lain, yaitu koagulan dari bahan alam. Salah satu koagulan alami tersebut adalah biji asam jawa. Namun pemanfaatan biji asam jawa menjadi koagulan alami masih sangat terbatas sehingga dibutuhkan penelitian untuk mengetahui efektivitas biji asam jawa sebagai koagulan terutama dalam pengolahan limbah tekstil.

## 1.3 Identifikasi Masalah

1. Bagaimana pengaruh pH larutan limbah terhadap %penurunan konsentrasi zat warna?
2. Bagaimana pengaruh dosis koagulan biji asam jawa terhadap %penurunan konsentrasi zat warna?
3. Bagaimana pengaruh dosis zat warna terhadap %penurunan konsentrasi zat warna?

## 1.4 Premis

Limbah	Analisa	Metode	Jenis Variabel	Kondisi optimum	Hasil	
<i>Golden yellow dan direct fast scarlet</i>	<i>Colour removal</i>	Koagulasi dengan biji asam jawa	Kecepatan pengadukan 100 rpm 1 menit, 30 rpm 10 menit Dosis koagulan 1- 15 mg/L Konsentrasi zat warna 1-15 mg/L	Dosis koagulan 10 mg/L dan 15 mg/L <i>Golden yellow</i> 1 mg/L <i>Direct fast scarlet</i> 5 mg/L 10 mg/L pH netral	Turun sebesar Zat warna <i>golden yellow</i> 60 % <i>Direct fast scarlet</i> 25 %	[12]
Limbah tekstil sintetik <i>drimare ne dark red HF-CD</i>	<i>Colour removal</i>	Koagulasi dengan biji asam jawa	Dosis koagulan 1g/L, 2g/L, dan 3g/L Ukuran mesh -10+40, -40+70, -70+100. pH 2 – 7. Limbah 20 ppm Kecepatan pengadukan 200 rpm 5 menit, 60 rpm 30 menit, pengendapan 120 menit	Mesh -70+100 pH 3 Dosis koagulan 3 g/L	Mesh -10+40 %removal zat warna 58,14 % Mesh -70+100 %removal zat warna 77,67 % Hasil kondisi optimum %removal zat warna 84,6 %	[13]



Limbah <i>drimare ne dark red HF- CD</i>	<i>Colour removal dan turbiditas</i>	Koagulasi dengan biji pepaya	Ukuran mesh -40+50, -50+60, -60+70, dan -60+70. Limbah zat warna 10 ppm Dosis koagulan 0,25 0,5 dan 0,75 g/L Pengadukan 200 rpm 1 menit dan 60 rpm 30menit. Waktu pengendapan 1 jam. pH 1,5; 2 dan 2,5	Mesh -40+50 Penurunan zat warna pH 2,07 Dosis koagulan 0,5 g/L Penurunan turbiditas pH 13 Dosis 0,25 g/L	Mesh -30+40 %penurunan turbiditas 71,8 % Mesh -40+50 %penurunan turbiditas 78,4 % Mesh -50+60 %penurunan turbiditas 75,2 % Mesh -60+70 %penurunan turbiditas 55,8 % Hasil optimum %removal zat warna 82,3 % Penurunan turbiditas 96,59%	[14]
Air tekstil sintetik	COD <i>Colour removal</i>	Electro koagulan	Konsentrasi zat warna sintetik (Drimaren K2LR CDG Blue 2,78 ppm, Drimarene KG orange 3ppm, Drimarene K8B CDG Red 24,3ppm), drimaren blue (50 ppm), drimaren black (50 ppm), yellow procion (50ppm) pH 7-10, lama elektrolisis 60-120 min	pH 4-9	%removal zat warna drimaren blue 90,7 % %removal zat warna drimaren black 94,3 % %removal zat warna yellow procion 92,6 % %removal zat warna sintetik 83,9 % %COD removal drimaren blue 38,2 % %COD removal drimaren black 81,3 % %COD removal yellow procion 88,2 % %COD removal sintetik 76 %	[15]
Air tanah liat	TSS	Koagulasi dengan MgOH	Kecepatan pengaduk 80, 100, dan 120 rpm selama 20,40,dan 60 detik pH 7,5	Kecepatan 120 rpm, selama 20 detik	20, 40, dan 60 detik penurunan TSS 80 rpm 94; 97; 95%. Penurunan TSS 100 rpm 96; 92; 97% Penurunan TSS 120 rpm 98,5 97; 98% Hasil optimum penurunan TSS 98,5 %	[16]

Limbah <i>sumifix</i> <i>supra</i> <i>red</i> dan <i>yellow</i>	Colour removal	Koagulasi dengan alum	Rasio warna 0,55 ( <i>red</i> ) : 0,45 ( <i>yellow</i> ) pH 11, dosis koagulan 2 g/L Kecepatan pengaduk 100, 120, 140, 160, 180, 200 rpm, Waktu pengadukan 3, 6, 9 , 12, 15, 18 menit	Kecepatan 200 rpm Selama 18 menit	3 menit kecepatan 100, 120, 140, 160, 180, 200 rpm %removal zat warna 83,6; 84; 84,3; 85; 85,9; 86. Kecepatan 120 rpm waktu 3, 6, 9, 12, 15, 18 menit %removal zat warna 84; 84,3; 84,7; 85; 85,5; 85,6. Hasil optimum 85,6%	[17]
---	-------------------	-----------------------------	---	--------------------------------------	---	------

### 1.5 Hipotesis

1. Pada pH asam, koagulan biji asam jawa dapat menurunkan konsentrasi zat warna lebih besar dibandingkan pada pH basa hingga titik optimum tertentu.
2. Semakin besar dosis koagulan (sampai batas optimum tertentu) maka semakin besar %penurunan konsentrasi zat warna.
3. Biji asam jawa dapat menurunkan konsentrasi zat warna dengan efektif.

### 1.6 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kemampuan biji asam jawa dalam menurunkan konsentrasi zat warna.
2. Mengetahui pengaruh pH dan menentukan pH optimal dalam menurunkan konsentrasi zat warna dengan biji asam jawa.
3. Mengetahui pengaruh dosis koagulan dan menentukan dosis optimal dalam menurunkan konsentrasi zat warna dengan biji asam jawa.
4. Mengetahui interaksi antara pH, dosis koagulan, dan dosis zat warna dalam %penurunan konsentrasi zat warna

### 1.7 Manfaat Penelitian

#### 1. Bagi masyarakat luas

Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan industri dalam menghilangkan kandungan zat warna di dalam air sehingga didapatkan air bersih bagi masyarakat sekitar.

#### 2. Bagi industri

Diharapkan penelitian dapat menggantikan penggunaan koagulan kimia pada pengolahan air limbah dalam menurunkan konsentrasi zat warna,serta dapat menurunkan biaya dan dampak yang diberikan ke lingkungan.

#### 3. Bagi pemerintah

Diharapkan agar pemerintah dapat mengatasi masalah pengolahan air dalam menurunkan kandungan zat warna sehingga kebutuhan air bersih dapat teratasi.

#### 4. Bagi ilmu pengetahuan

Diharapkan agar hasil penelitian dapat menambah wawasan dalam penggunaan bahan alami yang tidak terpakai menjadi koagulan alami.