

PENGOLAHAN LIMBAH TEKSTIL DENGAN BEBERAPA JENIS KOAGULAN ALAMI



Laporan Penelitian

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

Oleh:

Caleb Barlianto

2014620084

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

No. Kode	: TK BAR p/18
Tanggal	: 2 Februari 2019
No. Ind.	: 4359-FTI /SKP 36827
Divisi	:
Masukan / Sek	:
Dari	: FTI



LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : PENGOLAHAN LIMBAH TEKSTIL DENGAN BEBERAPA JENIS
KOAGULAN ALAMI**

CATATAN :

Telah diperiksa dan disetujui,

Bandung, 1 Agustus 2018

Pembimbing I

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

Pembimbing II

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



Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Caleb Barlianto

NRP : 6214084

dengan ini menyatakan bahwa laporan penelitian dengan judul:

“Pengolahan Limbah Tekstil dengan Beberapa Jenis Koagulan Alami”

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, 1 Agustus 2018

Caleb Barlianto

(6214084)



LEMBAR REVISI

**JUDUL : PENGOLAHAN LIMBAH TEKSTIL DENGAN BEBERAPA JENIS
KOAGULAN ALAMI**

CATATAN :

Telah diperiksa dan disetujui,

Bandung, 1 Agustus 2018

Penguji

Dr. Ir. Asaf Kleopas Sugih

Kevin Cleary Wanta, S.T., M.Eng.

KATA PENGANTAR



Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan anugerah-Nya, laporan dengan judul “Pengolahan Limbah Tekstil Dengan Beberapa Jenis Koagulan Alami” ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian 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 yang selalu memberikan dorongan serta motivasi.
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 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, 1 Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI



HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR REVISI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tema Sentral Masalah.....	4
1.3 Identifikasi Masalah	4
1.4 Premis.....	5
1.5 Hipotesis.....	9
1.6 Tujuan.....	9
1.7 Manfaat Penelitian.....	9
1.8 Batasan Masalah.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Air.....	10
2.1.1 Air Bersih	10
2.1.2 Air Tercemar.....	13
2.2 Tekstil.....	14
2.3 Limbah Tekstil	14
2.4 Pengolahan Limbah Tekstil.....	19
2.5 Koagulan	20
2.5.1 Koagulan Kimia.....	24
2.5.2 Koagulan Alami.....	24

2.5.2.1 Biji Asam Jawa	28
2.5.2.2 Biji Kelor.....	30
2.5.2.3 Biji Pepaya	31
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Bahan Baku dan Peralatan.....	33
3.1.1 Bahan Baku.....	33
3.1.2 Peralatan	33
3.2 Prosedur Percobaan.....	34
3.2.1 Persiapan.....	34
3.2.1.1 Persiapan Bahan Baku	34
3.2.1.2 Pembuatan Sampel Limbah Tekstil	35
3.2.2 Penelitian Awal.....	37
3.2.3 Penelitian Utama.....	38
3.2.4 Analisis Penelitian	39
3.3 Rancangan Penelitian	39
3.4 Lokasi dan Pelaksanaan Kerja Penelitian.....	41
BAB IV PEMBAHASAN.....	42
4.1 Percobaan Pendahuluan.....	42
4.1.1 Variasi pH.....	43
4.1.2 Analisa SEM.....	46
4.2 Penelitian Utama	48
4.2.1 Variasi Dosis Zat Warna dan Dosis Koagulan	48
4.2.1.1 Koagulan Asam Jawa.....	48
4.2.1.2 Koagulan Biji Kelor	51
4.2.1.3 Koagulan Biji Pepaya	54
4.2.2 Variasi Koagulan	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.....	59

DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN A : PROSEDUR ANALISIS	65
A.1 Analisis Intensitas Warna.....	65
LAMPIRAN B : <i>MATERIAL SAFETY DATA SHEETS</i>	67
LAMPIRAN C : DATA PENELITIAN DAN HASIL ANTARA	71
C.1 Panjang Gelombang Maksimum	71
C.2 Kurva Standar	72
C.3 Hasil Penelitian Utama	73
LAMPIRAN D : CONTOH PERHITUNGAN	75
D.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum.....	75
D.2 Pembuatan Kurva Standar	75
D.3 Perhitungan Persentase Penurunan Zat Warna.....	75



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Data Ekspor Indonesia [2].....	2
Gambar 2. 1 Jenis dan Sumber Pencemar [15].....	14
Gambar 2. 2 Struktur <i>Drimarene Red</i> [21].....	17
Gambar 2. 3 <i>Double Layer Compression</i> [28].....	22
Gambar 2. 4 <i>Charge Neutralization</i> [11].....	23
Gambar 2. 5 <i>Entrapment in Precipitation</i> [28].....	23
Gambar 2. 6 <i>Particle Bridging</i> [11].....	24
Gambar 2. 7 Penempelan Zat Warna pada Katun [30].....	25
Gambar 2. 8 <i>Zwitter Ion</i> [32].....	25
Gambar 2. 9 Struktur Tanin [42].....	27
Gambar 2. 10 Perbandingan Keefektifan Antara Koagulan Alami dan Kimia [7].....	28
Gambar 3. 1 Persiapan Bahan Baku Asam Jawa.....	34
Gambar 3. 2 Persiapan Bahan Baku Kelor.....	35
Gambar 3. 3 Persiapan Bahan Baku Pepaya.....	35
Gambar 3. 4 Pembuatan Larutan Zat Warna.....	36
Gambar 3. 5 Pembuatan Larutan Gel Na-CMC.....	36
Gambar 3. 6 Pembuatan Larutan Kanji.....	37
Gambar 3. 7 Pembuatan Sampel Limbah Tekstil.....	37
Gambar 3. 8 Langkah-Langkah Penelitian Awal.....	38
Gambar 3. 9 Langkah-Langkah Penelitian Utama.....	39
Gambar 4. 1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum.....	43
Gambar 4. 2 Kurva Standar.....	43
Gambar 4. 3 Persentase Penurunan Intensitas Warna Koagulan Asam Jawa.....	44
Gambar 4. 4 Persentase Penurunan Intensitas Warna Koagulan Kelor.....	44
Gambar 4. 5 Persentase Penurunan Intensitas Warna Koagulan Pepaya.....	45
Gambar 4. 6 Hasil Analisa SEM Asam Jawa Sebelum Koagulasi (1500x).....	46
Gambar 4. 7 Hasil Analisa SEM Asam Jawa Setelah Koagulasi (1500x).....	47
Gambar 4. 8 Hasil Analisa SEM Pepaya Setelah Koagulasi (1500x).....	47
Gambar 4. 9 Hasil Analisa SEM Kelor Setelah Koagulasi (1500x).....	47
Gambar 4. 10 Penurunan Intensitas Warna (Asam Jawa).....	49
Gambar 4. 11 Grafik Pengaruh Dosis Koagulan (Asam Jawa).....	50
Gambar 4. 12 Grafik Pengaruh Dosis Zat Warna (Asam Jawa).....	51
Gambar 4. 13 Penurunan Intensitas Warna (Kelor).....	52
Gambar 4. 14 Grafik Pengaruh Dosis Koagulan (Kelor).....	53
Gambar 4. 15 Grafik Pengaruh Dosis Zat Warna (Kelor).....	53
Gambar 4. 16 Penurunan Intensitas Warna (Pepaya).....	55
Gambar 4. 17 Grafik Pengaruh Dosis Koagulan (Pepaya).....	55
Gambar 4. 18 Grafik Pengaruh Dosis Zat Warna (Pepaya).....	56
Gambar 4. 19 Grafik Pengaruh Dosis Koagulan Terhadap Penurunan Intensitas Warna.....	57
Gambar 4. 20 Grafik Pengaruh Dosis Zat Warna Terhadap Penurunan Intensitas Warna.....	58
Gambar A. 1 Pembuatan Kurva Standar.....	65

Gambar A. 2 Analisis Intensitas Warna.....66

DAFTAR TABEL



Tabel 1. 1 Data Ekspor Indonesia [2]	1
Tabel 1. 2 Tabel Premis	5
Tabel 2. 1 Syarat Air Bersih [12].....	11
Tabel 2. 2 Limbah Industri Tekstil [3].....	15
Tabel 2. 3 Karakteristik Efluen Pada Limbah Tekstil [3].....	18
Tabel 2. 4 Baku Mutu Limbah Tekstil [23]	18
Tabel 2. 5 Kelebihan dan Kekurangan Metode Pengolahan Limbah Tekstil [25].....	20
Tabel 2. 6 Titik Isoelektrik Senyawa Protein (Asam Jawa) [34] [35]	26
Tabel 2. 7 Titik Isoelektrik Senyawa Protein (Kelor) [34] [36]	26
Tabel 2. 8 Titik Isoelektrik Senyawa Protein (Pepaya) [34] [37]	27
Tabel 2. 9 Kandungan Biji Asam Jawa [45] [46] [47].....	29
Tabel 2. 10 Kandungan Biji Kelor [49]	31
Tabel 2. 11 Kandungan Biji Pepaya [51].....	31
Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian Koagulan Asam Jawa.....	40
Tabel 3. 2 Rancangan Penelitian Koagulan Kelor	40
Tabel 3. 3 Rancangan Penelitian Koagulan Pepaya.....	40
Tabel 3. 4 Pelaksanaan Kerja Penelitian Periode Agustus-Januari.....	41
Tabel 3. 5 Pelaksanaan Kerja Penelitian Periode Februari-Juli	41
Tabel 4. 1 Tabel ANOVA Intensitas Warna (Asam Jawa).....	49
Tabel 4. 2 Tabel ANOVA Intensitas Warna (Kelor)	51
Tabel 4. 3 Tabel ANOVA Intensitas Warna (Pepaya).....	54
Tabel B. 1 Asam Klorida (HCl).....	67
Tabel B. 2 Natrium Hidroksida (NaOH).....	68
Tabel B. 3 Carboxymethyl Cellulose Sodium (Na-CMC).....	69
Tabel B. 4 Kanji	70
Tabel C. 1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	71
Tabel C. 2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum (520-530 nm)	72
Tabel C. 3 Kurva Standar.....	72
Tabel C. 4 Hasil Koagulan Biji Asam Jawa	73
Tabel C. 5 Hasil Koagulan Biji Kelor.....	73
Tabel C. 6 Hasil Koagulan Biji Pepaya	74

INTISARI



Tekstil merupakan salah satu produk ekspor Indonesia. Hal ini menunjukkan bahwa produk tekstil di Indonesia mempunyai daya saing yang cukup tinggi dan mempunyai pasar yang konsisten di dunia. Adapun perkembangan industri tekstil menyebabkan peningkatan dalam jumlah limbah yang dihasilkan. Biaya investasi dan operasional yang tinggi dalam pengolahan limbah tekstil membuat banyak industri tekstil lalai dalam mengolah limbahnya. Sejauh ini limbah tekstil diolah menggunakan metode koagulasi dengan koagulan kimia yang memerlukan biaya operasional tinggi yang disebabkan salah satunya oleh produksi *sludge* yang banyak selama proses pengolahan. Selain itu koagulan kimia juga dalam penggunaan jangka panjang akan menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia. Sampai saat ini penggunaan koagulan alami belum dapat diaplikasikan secara komersial dalam industri yang disebabkan oleh ketersediaan bahan baku yang tersebar sehingga seolah-olah sulit didapat dan mahal karena ongkos pengangkutan serta pengolahan bahan baku yang kompleks.

Penelitian ini menggunakan koagulan biji asam jawa, kelor, dan pepaya untuk mengolah limbah tekstil sintetis. Limbah tekstil sintetis dibuat menggunakan campuran zat warna, kanji, dan Na-CMC. Sebelum penelitian utama, dilakukan penelitian pendahuluan berupa variasi pH antara 2 hingga 5 untuk mencari pH yang paling efektif dari ketiga koagulan. Setelah mengetahui pH yang paling efektif untuk ketiga koagulan, penelitian utama dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi dosis koagulan dan dosis zat warna terhadap persentase penurunan intensitas warna limbah tekstil.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa koagulan biji kelor merupakan koagulan yang dapat menurunkan intensitas warna tertinggi dari ketiga koagulan yang digunakan dengan persentase penurunan intensitas warna tertinggi untuk ketiga koagulan adalah: 58,01% untuk koagulan biji asam jawa, 58,29% untuk koagulan biji kelor, dan 57,31% untuk koagulan biji pepaya.

Kata kunci: limbah tekstil, koagulan alami, intensitas warna

ABSTRACT



Textile is one of the most exported products in Indonesia. This shows that textile products in Indonesia have a high competitiveness and have a consistent market in the world. Nevertheless, the development of the textile industry led to an increase in the amount of waste generated. High investments and operational costs in the textile wastewater treatment make many textile industries being negligent in treating their waste. So far, textile wastewater is treated using coagulation method with chemical coagulants that require high operational costs caused by sludge production during the treatment. In addition, chemical coagulants will cause a negative impact on human health in long-term use. Until now the use of natural coagulants has not been able to be applied commercially in the industry caused by the availability of scattered raw materials so that it seems difficult to obtain and expensive because of the cost of transportation and complex processing of raw materials.

This research used *Tamarindus indica*, *Moringa oleifera*, and *Carica papaya* seed to treat textile wastewater. Synthetic textile wastewater is made using a mixture of dye, starch, and Na-CMC. Prior to the main research, a preliminary research was conducted to find the most effective pH for the three coagulants by varying pH from 2 to 5. After finding the most effective pH for the main research was conducted to determine the effect of coagulant dosage and dye dosage variation on the decrease in color intensity of textile wastewater.

From the research results, it is found that *Moringa oleifera* seed is the most effective coagulant to decrease color intensity of textile wastewater. The highest percentage of color intensity decrease for the three coagulants were: 58,01% for *Tamarindus indica* seed, 58,29% for *Moringa oleifera* seed, dan 57,31% for *Carica papaya* seed.

Keywords: textile wastewater, natural coagulants, color intensity

BAB I PENDAHULUAN



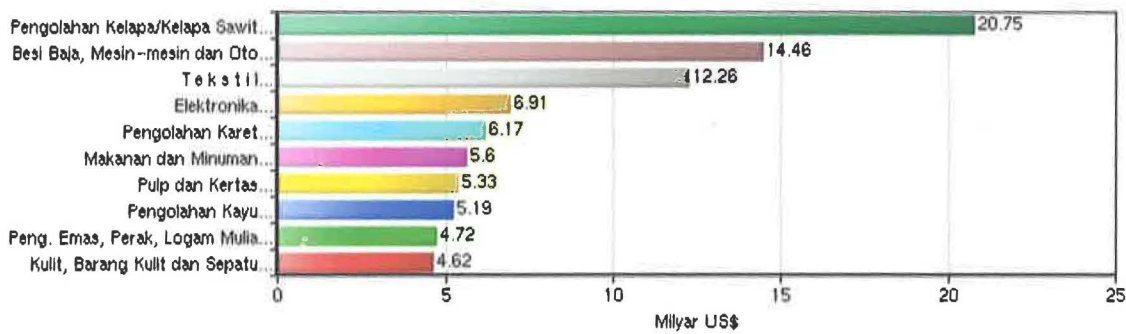
1.1 Latar Belakang

Tekstil merupakan bahan setengah jadi yang dibuat dari serat yang diolah menjadi benang atau kain untuk digunakan sebagai bahan dalam pembuatan produk jadi lainnya, seperti pakaian, kain, benang, dan berbagai jenis benda yang terbuat dari serat. Industri tekstil di Indonesia sudah berkembang pesat sejak tahun 1970-an [1]. Hal ini membuat tekstil menjadi salah satu produk ekspor yang banyak diekspor di Indonesia. Hal ini juga menunjukkan bahwa produk tekstil di Indonesia mempunyai daya saing yang cukup tinggi dan mempunyai pasar yang konsisten di dunia.

Tabel 1. 1 Data Ekspor Indonesia [2]

(Dalam US\$)

Sektor	2012	2013	2014	2015	Peran Th. 2015 (%)
I. MIGAS	36.977.261.378	32.633.031.285	30.331.863.792	24.253.173.022	15,05%
1. Minyak Mentah	12.293.410.847	10.204.709.564	9.528.227.064	8.316.679.551	5,16%
2. Hasil Minyak	4.163.368.221	4.299.127.072	3.623.353.404	2.361.713.411	1,47%
3. Gas	20.520.482.310	18.129.194.649	17.180.283.324	3.234.002.422	2,01%
4. Gas Alam	0	0	0	10.340.777.638	6,42%
II. NON MIGAS	153.043.004.652	149.918.763.416	145.960.796.463	136.922.728.667	84,95%
1. Pertanian	5.569.216.244	5.712.976.032	5.770.578.795	5.629.855.373	3,49%
2. Industri	116.125.137.766	113.029.939.287	117.329.856.169	106.662.885.581	66,18%
3. Pertambangan	0	0	0	19.405.276.123	12,04%
4. Tambang	31.329.944.921	31.159.534.218	22.850.041.499	5.192.401.348	3,22%
5. Lainnya	18.705.721	16.313.879	10.320.000	32.310.242	0,02%
TOTAL	190.020.266.030	182.551.794.701	176.292.660.255	161.175.901.689	100,00%



Gambar 1. 1 Data Ekspor Indonesia [2]

Peluang ini pun banyak digunakan dengan baik oleh para penghasil maupun pengolah produk tekstil untuk meningkatkan pangsa pasarnya baik di dalam maupun di luar negeri yang membuat perusahaan tekstil di Indonesia terus berkembang dari tahun ke tahun. Perkembangan perusahaan tekstil di Indonesia meningkatkan pertumbuhan pasar yang berbanding lurus dengan jumlah produk tekstil yang harus dihasilkan untuk memenuhi kebutuhan pasar tersebut. Proses produksi tekstil dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu produksi serat, pengolahan serat dan pemintalan, persiapan benang (*yarn*), penghangusan (*singeing*), pemurnian (*desizing*), penggosokan (*kiering*), pemutihan (*bleaching*), perlakuan dengan larutan alkali kaustik (*mercerizing*), pewarnaan (*dyeing*), pencetakan (*printing*), dan penyelesaian (*finishing*) [3].

Banyaknya jumlah tahap pada proses produksi membuat industri tekstil membutuhkan tenaga kerja yang lebih banyak dibandingkan dengan sektor industri lainnya. Penyerapan tenaga kerja yang banyak berdampak terhadap penurunan angka pengangguran. Walaupun dapat menyerap tenaga kerja yang sangat banyak, industri tekstil juga menghasilkan limbah yang dipermasalahkan baik oleh pemerintah maupun masyarakat sekitar. Permasalahan ini disebabkan limbah tekstil dapat meningkatkan angka BOD, COD, dan turbiditas. Selain meningkatkan angka BOD, COD, dan turbiditas, limbah tekstil juga mengandung pewarna sintetis yang berbahaya bagi lingkungan. Pewarna sintetis yang digunakan dalam industri tekstil mengandung unsur logam berat. Pengolahan terhadap limbah logam berat sangat sulit dilakukan dan memerlukan biaya yang sangat tinggi sehingga banyak perusahaan tekstil di Indonesia yang membuang langsung limbah ke perairan di sekitarnya tanpa pengolahan terlebih dahulu dan membawa pandangan negatif terhadap industri tekstil di Indonesia.

Kelalaian perusahaan-perusahaan tekstil dalam mengolah limbah menyebabkan berkurangnya air bersih di Indonesia. Berkurangnya air bersih di Indonesia, yang mempunyai jumlah penduduk hingga 255 juta jiwa [4] dan menduduki posisi keempat di dunia dalam hal

banyaknya populasi, menjadi masalah yang besar. Masalah yang besar ini dapat diatasi dengan pengolahan terhadap limbah industri tekstil agar ketersediaan dan kualitas air di Indonesia terjaga.

Pengolahan limbah tekstil dapat dilakukan dengan cara kimia, fisika, dan biologi. Pengolahan dengan metode kimia merupakan metode yang baik, namun dalam penghilangan zat warna yang merupakan senyawa kompleks aromatik yang sukar dihilangkan, akan menggunakan biaya yang besar karena menghasilkan banyak endapan lumpur aktif. Pengolahan dengan metode fisika dapat menghilangkan zat warna dengan menggunakan karbon aktif sebagai adsorben yang harganya pun relatif mahal. Pengolahan dengan metode biologi adalah memanfaatkan mikroorganisme yang dapat menguraikan zat organik yang terlarut dalam air limbah menjadi bahan seluler yang baru dan sumber tenaga dengan cara anaerob, aerob, maupun gabungan anaerob-aerob. Pengolahan dengan metode biologi mereduksi BOD dengan baik, dan lumpur yang dihasilkan pun sedikit [5]. Walaupun pengolahan dengan metode biologi memungkinkan limbah cair dari industri tekstil diolah menjadi limbah yang lebih baik (penurunan turbiditas, COD, BOD, TSS, dan lainnya), namun pengolahan dengan metode biologi ini membutuhkan biaya investasi dan operasional yang besar. Untuk menggantikan pengolahan dengan metode biologi maka dilakukan pengolahan limbah dengan metode kimia dan fisika. Saat ini telah banyak dilakukan pengolahan limbah dengan metode koagulasi. Metode koagulasi yang dilakukan dengan menggunakan koagulan kimia mempunyai beberapa kelemahan, seperti menimbulkan penyakit terhadap manusia, biaya yang mahal, dan berdampak buruk terhadap lingkungan. Hal ini menjadi dasar untuk melakukan penelitian dengan menggunakan koagulan alami sebagai pengganti koagulan kimia.

Dari penelitian-penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa pengolahan dengan koagulan alami mempunyai hasil yang cukup baik, biaya investasi dan operasional yang murah, dan proses yang sederhana. Beberapa koagulan yang dapat digunakan sebagai koagulan alami, contohnya biji kelor, biji pepaya, maize, dan biji asam jawa. Walaupun memiliki kelebihan koagulan alami juga memiliki kekurangan. Kekurangan dari koagulan alami adalah bahan baku yang tersedia seringkali tersebar-sebar sehingga ongkos distribusi menjadi mahal. Oleh karena itu perlu dipertimbangkan bahan baku yang merupakan limbah dari industri yang saat ini sudah ada. Contoh koagulan alami yang dapat dimanfaatkan adalah biji asam jawa. Biji asam jawa merupakan sisa dari bahan baku industri pangan yang menjadi limbah organik. Dalam hal ini pemanfaatan biji asam jawa selain mengurangi limbah juga menjadi bahan baku untuk pengolahan limbah.

1.2 Tema Sentral Masalah

Jumlah industri tekstil yang semakin banyak menyebabkan jumlah limbah yang dihasilkan pun semakin banyak. Biaya investasi dan operasional yang tinggi dalam pengolahan limbah tekstil membuat banyak industri tekstil lalai dalam mengolah limbahnya. Metode pengolahan limbah tekstil yang banyak digunakan saat ini adalah metode koagulasi. Untuk menggantikan sebagian koagulan kimia yang mempunyai beberapa dampak negatif maka dilakukan penelitian pengolahan limbah dengan menggunakan koagulan alami. Koagulan alami yang akan dimanfaatkan dalam pengolahan limbah tekstil adalah biji asam jawa, biji kelor, dan biji pepaya.

1.3 Identifikasi Masalah

1. Seberapa efektif pengaruh biji asam jawa, biji kelor, dan biji pepaya dalam penurunan intensitas warna pada limbah tekstil?
2. Bagaimana pengaruh variasi dosis koagulan terhadap penurunan intensitas warna pada limbah tekstil?
3. Bagaimana pengaruh variasi dosis zat warna terhadap penurunan intensitas warna pada limbah tekstil?

1.4 Premis

Tabel 1. 2 Tabel Premis

No	Limbah	Koagulan	Kondisi Operasi				Analisa			Penurunan Parameter								Daftar Pustaka		
			pH	Dosis	Mesh	Kecepatan Pengadukan (rpm)	pH	Dosis	Waktu pengendapan (menit)	Turbiditas (%)	BOD (%)	COD (%)	Intensitas Warna (%)	TSS (%)	TDS (%)	Logam (%)	Sludge (mg/L)			
1	Tekstil	Asam.jawa	4	10 ml	0,6 mm	180 (10 menit); lambat (10 menit)	6	60 ml		80,8	57,52	68,9		80,56	41,85					
			5	20 ml																
			6	40 ml																
			7	60 ml																
			8	80 ml																
9																				
2	Tekstil	Kelor	4	10 ml	0,6 mm	180 (10 menit); lambat (10 menit)	6	40 ml		82,1	72,29	79,34		77,28	70,51					
			5	20 ml																
			6	40 ml																
			7	60 ml																
			8	80 ml																
9																				
3	Tekstil	S. potatorum	4	10 ml	0,6 mm	180 (10 menit); lambat (10 menit)	6	60 ml		81,4	65,36	72,71		75,72	52,3					
			5	20 ml																
			6	40 ml																
			7	60 ml																
			8	80 ml																
9																				

[6]

Tabel 1. 2 Tabel Premis (lanjutan)

4	Tekstil	Kelor	5	10 mg/L	0,4 mm	100 (1 menit); 30 (25 menit)	9	30 (mg/L)	72,54	20,03	86,45					34,56
			6	20 mg/L												
			7	30 mg/L												
			8	40 mg/L												
			9	50 mg/L												
5	Tekstil	Asam jawa	5	10 mg/L	0,4 mm	100 (1 menit); 30 (25 menit)	9	20 (mg/L)	69,05	19,19	81,13					12,8
			6	20 mg/L												
			7	30 mg/L												
			8	40 mg/L												
			9	50 mg/L												
6	Tekstil	Corn	5	10 mg/L	0,4 mm	100 (1 menit); 30 (25 menit)	9	30 (mg/L)	65,5	39,52	80,26					34,56
			6	20 mg/L												
			7	30 mg/L												
			8	40 mg/L												
			9	50 mg/L												
7	Tekstil	Green bean	5	10 mg/L	0,4 mm	100 (1 menit); 30 (25 menit)	9	20 (mg/L)	74,06	18,95	77,47					14,4
			6	20 mg/L												
			7	30 mg/L												
			8	40 mg/L												
			9	50 mg/L												
8	Tekstil	Alum	5	10 mg/L	0,4 mm	100 (1 menit); 30 (25 menit)	9	210 (mg/L)	84,26	55,84	83,43					655,36
			6	20 mg/L												
			7	30 mg/L												
			8	40 mg/L												
			9	50 mg/L												

[7]

Tabel 1. 2 Tabel Premis (lanjutan)

9	Kaolin	Pepaya	8	0,1g/L	0,42 mm	200 (1 menit); 60 (30 menit)	>13	0,25 g/L	60	96,59								
			9	0,3g/L														
			10	0,5g/L														
			11	0,7g/L														
			12	0,9g/L														
			13	1,1g/L														
10	Kaolin	Kelor	8	0,1g/L	Utuh	200 (1 menit); 60 (30 menit)	-	0,5 g/L	60	98,83								
			9	0,3g/L														
			10	0,5g/L														
			11	0,7g/L														
			12	0,9g/L														
			13	1,1g/L														
11	Kaolin	Petai china	8	0,1g/L	0,42 mm	200 (1 menit); 60 (30 menit)	10	1 g/L	60	87,63								
			9	0,3g/L														
			10	0,5g/L														
			11	0,7g/L														
			12	0,9g/L														
			13	1,1g/L														
12	Tekstil	Asam jawa	2	1g/L	0,15 mm	200 (5 menit); 60 (30 menit)	3	3 g/L	120	Tidak terjadi penurunan	84,6							
			3	2g/L														
			4	3g/L														
			5															
			6															
			7															

[8]

[9]

Tabel 1. 2 Tabel Premis (*lanjutan*)

13	Tekstil	Asam Jawa	11	5 ml/L	0,425 mm	100 (10-15 menit)	11	25 ml/L	20-60	77,78	87,5	62,5	72,2	35,92	sulfat (65,5), chloride (55), iron (90)	[10]
				10ml/L												
				15 ml/L												
				20 ml/L												
				25 ml/L												
14	Zat warna	Pepaya	1,29	0,1g/L	0,3 mm	200 (1 menit); 60 (30 menit)	2	0,5g/L	60				81,32			[11]
			1,5	0,2g/L												
			2	0,5g/L												
			2,5	0,7g/L												
			2,71	0,85g/L												
			3													
			4													

1.5 Hipotesis

1. Biji asam jawa, biji kelor, dan biji pepaya dapat dimanfaatkan untuk menurunkan intensitas warna limbah cair tekstil.
2. Variasi dosis koagulan akan mencapai titik optimum dalam penurunan intensitas warna limbah cair tekstil.
3. Variasi dosis zat warna akan mencapai titik optimum dalam penurunan intensitas warna limbah cair tekstil.

1.6 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh koagulan biji asam jawa, biji kelor, dan biji pepaya terhadap penurunan intensitas warna pada limbah cair tekstil.
2. Membandingkan koagulan alami yang paling efektif dalam pengolahan limbah tekstil.
3. Mengetahui dosis koagulan dan dosis zat warna optimum untuk koagulan biji asam jawa, biji kelor, dan biji pepaya.

1.7 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Dapat mengetahui pengaruh koagulan alami terhadap penurunan intensitas warna limbah cair tekstil serta mengetahui koagulan alami yang paling efektif dari ketiga bahan yang digunakan.

2. Bagi Industri

Dapat memberikan metode alternatif yang efektif dalam pengolahan limbah tekstil.

3. Bagi Bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

Dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai pemanfaatan bahan tidak terpakai menjadi sebuah koagulan alami.

1.8 Batasan Masalah

1. Koagulan alami yang akan diteliti adalah biji asam jawa, biji kelor, dan biji pepaya.
2. Limbah yang dimanfaatkan adalah limbah tekstil.
3. Temperatur dan konsentrasi air limbah yang digunakan tidak divariasikan.