

**PENGARUH KONSENTRASI H₂O₂ DAN RASIO MOL
FE²⁺/H₂O₂ TERHADAP EFEKTIVITAS PENGOLAHAN
LIMBAH WARNA TEKSTIL DYA DENGAN
TEKNOLOGI FENTON SISTEM KONTINU**

Laporan Penelitian

Disusun untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai gelar
sarjana di bidang Ilmu Teknik Kimia

Oleh:

Steven Alexander Wiranata (2017620056)
Samuel Kevin Chrisda Salijo (2017620074)

Pembimbing:

Tedi Hudaya, S.T., M. Eng.Sc.,Ph.D



**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : **PENGARUH KONSENTRASI H₂O₂ DAN RASIO MOL FE²⁺/H₂O₂
TERHADAP EFEKTIVITAS PENGOLAHAN LIMBAH WARNA
TEKSTIL DYA DENGAN TEKNOLOGI FENTON SISTEM KONTINU**

CATATAN :

Telah diperiksa dan disetujui oleh:
Bandung, 19 Januari 2022

Pembimbing Tunggal



Tedi Hudaya, S.T., M. Eng.Sc.,Ph.D

LEMBAR REVISI


**JUDUL : PENGARUH KONSENTRASI H_2O_2 DAN RASIO MOL Fe^{2+}/H_2O_2
TERHADAP EFEKTIVITAS PENGOLAHAN LIMBAH WARNA
TEKSTIL DYA DENGAN TEKNOLOGI FENTON SISTEM KONTINU**

CATATAN :




Telah diperiksa dan disetujui oleh:
Bandung, 25 Januari 2022

Dosen Penguji,



Herry Santoso, S.T., M.T.M., Ph.D



Ir. Y.I.P. Arry Miryanti, M.Si.



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Steven Alexander Wiranata
NPM : 2017620056
2. Nama : Samuel Kevin Chrisda Salijo
NPM : 2017620074

dengan ini menyatakan bahwa laporan penelitian dengan judul:

Pengaruh Konsentrasi H_2O_2 dan Rasio Mol Fe^{2+}/H_2O_2 terhadap Efektivitas Pengolahan Limbah Warna Tekstil DYA dengan Teknologi Fenton Sistem Kontinu 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, 19 Januari 2022



Steven Alexander Wiranata.
(2017620056)



Samuel Kevin Chrisda Salijo
(2017620074)

INTISARI

Limbah pewarna tekstil sintetik mengandung senyawa *non-biodegradable* seperti pewarna tekstil yang tidak bisa diuraikan dengan metode biologis. Salah satu pewarna tekstil yang sering digunakan dalam industri adalah *Dianix Yellow Ace* (DYA). Limbah pewarna tekstil perlu dilakukan pengolahan penguraian sebelum dapat dibuang ke lingkungan. Metode *advanced oxidation process* (AOP) dapat menjadi solusi untuk menguraikan zat warna pada limbah cair industri tekstil yang termasuk dalam senyawa *nonbiodegradable* dengan melibatkan proses pembentukan $\bullet\text{OH}$ (radikal hidroksil) sebagai oksidator utama yang dapat mendegradasi zat warna.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengolahan limbah pewarna tekstil *Dianix Yellow Ace* (DYA) dengan menggunakan metode AOP $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ terhadap degradasi limbah zat warna. Variasi percobaan yang digunakan meliputi pengaruh kondisi operasi, yaitu konsentrasi H_2O_2 awal dan rasio mol $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ terhadap efektivitas proses pengolahan yang ditandai dengan nilai *%removal* yang dihasilkan sudah cukup baik atau belum, dan warna hasil pengolahan dengan metode $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengkaji kemungkinan penerapan metode $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ untuk proses pengolahan limbah cair industri tekstil. Limbah pewarna tekstil didekolorisasi dengan metode $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ hingga batas *biodegradable*, lalu selanjutnya limbah dapat diolah dengan pengolahan limbah secara biologis.

Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan reaktor berkapasitas 2,5 L. Percobaan dilakukan dengan sistem kontinu. Percobaan ini dilakukan untuk mencari kondisi efektivitas tertinggi yang ditandai dengan nilai *%removal* tertinggi. Variasi percobaan yang dilakukan pada penelitian ini adalah konsentrasi H_2O_2 awal dan rasio mol $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$. Konsentrasi H_2O_2 divariasikan antara 0,2 %w/w hingga 0,4 %w/w, sedangkan rasio mol $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ divariasikan pada rentang 1:25 hingga 1:15

Hasil menunjukkan bahwa kondisi operasi degradasi pewarna tekstil *Dianix Yellow Ace* (DYA) dengan konsentrasi H_2O_2 awal sebesar 0,3 %w/w dan rasio mol $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ sebesar 1:15 dengan *%removal* sebesar 83,98%. Pada kondisi operasi tempuhan 12 (%-b $\text{H}_2\text{O}_2 = 0,3$, tanpa menggunakan Fe^{2+}) *%removal* yang diperoleh kondisi *steady state* mencapai 46,72%. Penambahan H_2O_2 maupun Fe^{2+} yang kurang maupun berlebih dapat menurunkan efektivitas penguraian pewarna tekstil. Selain itu, penambahan Fe^{2+} memberi pengaruh yang signifikan dalam proses penguraian. Pengolahan limbah warna menggunakan metode AOP $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ dapat digunakan sebagai alternatif pengolahan limbah dikarenakan karakteristik limbah hasil proses sudah dibawah parameter standar baku mutu dan sudah *biodegradable*.

Kata kunci: limbah tekstil, *dianix yellow ace*, sistem kontinu, *non-biodegradable*, $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$,

ABSTRACT

Synthetic textile dye waste is a non-biodegradable compound such as textile dye that cannot be decomposed by biological methods. One of the textile dyes that is often used in industry is Dianix Yellow Ace (DYA). Textile dye waste needs to be treated with decomposition before it can be discharged into the environment. The Advanced Oxidation Process (AOP) method can be a solution for decomposing substances in textile industry wastewater including non-biodegradable compounds by involving the formation of $\bullet\text{OH}$ (hydroxyl radicals) as the main oxidizing agent that can degrade dyestuffs.

This study aims to examine the processing of textile dye waste Dianix Yellow Ace (DYA) using the AOP $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ method for the degradation of dye waste. The experimental variations used include the effect of operating conditions, namely the initial concentration of H_2O_2 and the mole ratio of $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ on the effectiveness of the treatment process, which is indicated by the %removal value produced is good enough or not, and the color of the processing result using the $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ method. In addition, this study also aims to examine the possibility of applying the $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ method to the textile industry wastewater treatment process. Textile dye waste is decolorized by the $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ method to a biodegradable limit, then the waste can be treated with biological waste treatment.

This experiment was carried out using a reactor with a capacity of 2.5 L. The experiment was carried out with a continuous system. This experiment was conducted to determine the condition of the highest effectiveness which was indicated by the highest % removal value. The experimental variations carried out in this study were the initial H_2O_2 concentration and the $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ mole ratio. The concentration of H_2O_2 was varied between 0.2 %w/w to 0.4 %w/w, while the mole ratio of $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ was varied in the range of 1:25 to 1:15

The results showed that the operating conditions of textile dye degradation Dianix Yellow Ace (DYA) with an initial H_2O_2 concentration of 0.3 %w/w and a $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ mole ratio of 1:15 with a %removal of 83.98%. At the operating conditions of 12 (%-b $\text{H}_2\text{O}_2 = 0.3$, without using Fe^{2+}) %removal obtained steady state reached 46.72%. The addition of H_2O_2 and Fe^{2+} that is less or excess can reduce the effectiveness of the decomposition of textile dyes. In addition, the addition of Fe^{2+} has a significant effect on the decomposition process. Color waste treatment using the AOP $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ method can be used as an alternative to waste treatment based on quality standard parameters and is already biodegradable.

Keywords: textile waste, dianix yellow ace, continuous system, non-biodegradable, $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$,

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat-Nya sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Penelitian ini disusun untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai gelar sarjana Strata-1 di bidang Ilmu Teknik Kimia pada Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih atas bantuan dari berbagai pihak, khususnya kepada:

1. Tedi Hudaya, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, memotivasi dan memberikan saran yang sangat bermanfaat dalam penyusunan penelitian ini.
2. Seluruh dosen pengajar Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan ilmu, informasi, masukan dan bantuan bagi penulis dalam penyusunan penelitian ini.
3. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, nasihat, motivasi dan doa dalam penyusunan penelitian ini.
4. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Kimia, Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan informasi, masukan dan bantuan bagi penulis dalam penyusunan penelitian ini.
5. Pihak lain yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dalam penyusunan penelitian.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penelitian ini masih terdapat beberapa kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun bagi penulis agar penelitian ini dapat menjadi lebih baik lagi. Penulis mengucapkan terima kasih dan semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak.

Bandung, 19 Januari 2022,

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR REVISI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tema Sentral Masalah	2
1.3 Identifikasi Masalah	2
1.4 Premis	2
1.5 Tujuan Penelitian	2
1.6 Manfaat penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Limbah	5
2.2 Limbah Padat	5
2.3 Limbah Cair	6
2.3.1 Karakteristik Limbah Cair	6
2.3.2 Karakteristik Air Limbah Industri Tekstil	7
2.3.2.1 Karakteristik Fisika	7
2.3.2.2 Karakteristik Kimia	8

2.3.2.3 Karakteristik Biologi	8
2.3.2.4. Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)	9
2.3.3. Limbah Pewarna Tekstil	10
2.4 Teknik Pengolahan Limbah Berwarna	11
2.4.1 Netralisasi, Koagulasi-Flokulasi dan Adsorpsi	11
2.4.2 <i>Advance Oxidation Process</i> (AOP)	12
2.4.2.1 Metode H ₂ O ₂ /Fe ²⁺	14
2.4.2.2. Metode UV/H ₂ O ₂	15
2.4.2.3. Ozon (O ₃)/UV	17
2.4.2.4. O ₃ /H ₂ O ₂ /UV Proses	18
2.4.2.5. Fenton Reaksi	19
2.5 Peneliti Terdahulu	19
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Rancangan Percobaan	22
3.2 Bahan Penelitian	22
3.3 Peralatan	23
3.4 Prosedur Percobaan	24
3.4.1 Percobaan Pendahuluan	24
3.4.1.1 Penentuan λ Maksimum	24
3.4.1.2 Penentuan Kurva Standar	25
3.4.1.3 Penentuan Densitas Limbah	25
3.4.1.4 Kalibrasi Peristaltic Pump	26
3.4.1.5 Kalibrasi Rotameter	26
3.4.1.6 Penentuan Kurva RTD	27
3.4.1.7 Pembuatan Larutan Umpan	28
3.4.2 Percobaan utama	29
3.4.2.1 Start-Up	29
3.4.2.2 Pengoperasian	29
3.4.2.3 Prosedur Shut-down	30
3.5 Lokasi dan Pelaksanaan Kerja	32

BAB IV PEMBAHASAN	33
4.1 Percobaan Pendahuluan	33
4.1.1 Penentuan Panjang Gelombang (λ) Maksimum	33
4.1.2 Penentuan Kurva Standar	34
4.1.3 Penentuan Densitas Limbah Pewarna Sintetis	35
4.1.4 Penentuan Kurva RTD	35
4.2 Percobaan Utama	37
4.2.1 Prosedur Percobaan Utama	38
4.2.2 Penentuan Konstanta Laju Degradasi dan Orde Reaksi	39
4.2.3 Perbandingan % Removal Setiap Tempuhan	43
BAB V KESIMPULAN & SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN A LEMBAR DATA KESELAMATAN BAHAN	49
A.1 Hidrogen Peroksida	49
A.2 Natirum Hidroksida	50
A.3 Asam Nitrat	51
A.4 Ferrous Sulfate Heptahydrate	52
LAMPIRAN B DATA PENELITIAN	53
B.1 Percobaan Pendahuluan	53
B.1.1 Penentuan Panjang Gelombang (λ) Maksimum	53
B.1.2 Penentuan Kurva Standar	53
B.1.3 Penentuan Kurva RTD	54
B.2. Percobaan Utama	55
B.2.1 Tempuhan 1	55
B.2.1 Tempuhan 1	56
B.2.3 Tempuhan 3	57
B.2.4 Tempuhan 4	58

B.2.5 Tempuhan 5	59
B.2.6 Tempuhan 6	60
B.2.7 Tempuhan 7	61
B.2.8 Tempuhan 8	62
B.2.9 Tempuhan 9	63
B.2.10 Tempuhan 10	64
B.2.11 Tempuhan 11	65
B.2.12 Tempuhan 12	66
LAMPIRAN C DAFTAR GRAFIK	67
LAMPIRAN D CONTOH PERHITUNGAN	72
D.1 Pembuatan Umpan Limbah	72
D.2 Penambahan H ₂ O ₂	72
D.3 Penambahan Reagen Fenton	72
D.4 Perhitungan Hasil Percobaan	73
D.5 Perhitungan Konstanta Laju Reaksi	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh reaksi penambahan elektrofilik	16
Gambar 2.2 Dekloronisasi pada fenol terklorinasi menggunakan elektrofilik	16
Gambar 2.3 Reaksi overall fotolisis H_2O_2/UV	17
Gambar 2.4 Reaksi fotolisis pada O_3/UV	18
Gambar 3.2 Prosedur Penentuan λ Maksimum dengan Spektrofotometer	24
Gambar 3.3 Prosedur Penentuan Kurva Standar	25
Gambar 3.4 Prosedur Penentuan Densitas Air Limbah	25
Gambar 3.5 Prosedur kalibrasi peristaltic pump	26
Gambar 3.6 Gambar Prosedur Kalibrasi Rotameter	26
Gambar 3.7 Prosedur Penentuan Kurva RTD	27
Gambar 3.8. Prosedur Percobaan Pembuatan Umpan	28
Gambar 3.9. Prosedur <i>Start-Up</i>	29
Gambar 3.10 Prosedur Pengoerasian	29
Gambar 3.11 Prosedur <i>Shut-down</i>	30
Gambar 3.12 Skema Peralatan	31
Gambar 4.1 Panjang Gelombang Maksimum	34
Gambar 4.2 Kurva Standar <i>Dianix Yellow Ace</i> (DYA)	34
Gambar 4.3 Kurva perubahan konsentrasi tracer didalam reaktor setiap menit	36
Gambar 4.4 kurva $E(t^{-1})$ terhadap waktu	36
Gambar 4.5 Kurva $F(t)$ terhadap waktu	37
Gambar 4.6 Sampel Keluaran Run 1	39
Gambar 4.7 Sampel Setelah Sentrifugasi Run 1	39
Gambar 4.8 Laju Degradasi Konsentrasi DYA terhadap Waktu	40

Gambar 4.9 Kurva Orde 1 semu pada Run 1	41
Gambar 4.10 Kurva Orde 2 semu Run 1.....	41
Gambar 4.11 Kurva Orde 1,5semu Run 1.....	42
Gambar 4.12 Hasil % <i>removal</i> terhadap waktu pada Run 1	44
Gambar 4.13 Grafik konsentrasi DYA terhadap waktu	49
Gambar C.1 Hasil % <i>removal</i> terhadap waktu pada Run 1.....	67
Gambar C.2 Hasil % <i>removal</i> terhadap waktu pada Run 2.....	67
Gambar C.3 Hasil % <i>removal</i> terhadap waktu pada Run 3.....	67
Gambar C.4 Hasil % <i>removal</i> terhadap waktu pada Run 4.....	68
Gambar C.5 Hasil % <i>removal</i> terhadap waktu pada Run 5.....	68
Gambar C.6 Hasil % <i>removal</i> terhadap waktu pada Run 6.....	68
Gambar C.7 Hasil % <i>removal</i> terhadap waktu pada Run 7.....	69
Gambar C.8 Hasil % <i>removal</i> terhadap waktu pada Run 8.....	69
Gambar C.9 Hasil % <i>removal</i> terhadap waktu pada Run 9.....	69
Gambar C.10 Hasil % <i>removal</i> terhadap waktu pada Run 10.....	70
Gambar C.11 Hasil % <i>removal</i> terhadap waktu pada Run 11.....	70
Gambar C.12 Hasil % <i>removal</i> terhadap waktu pada Run 12.....	70
Gambar C.13 Kurva konsentrasi tracer (ppm) vs waktu (menit)	71
Gambar C.14 Kurva $E(t^{-1})$ vs waktu (menit).....	71
Gambar C.15 Kurva $F(t)$ terhadap waktu (menit)	71

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Premis	3
Tabel 2.1 Tabel Standar Baku Mutu Industri Tekstil	6
Tabel 2.2 Karakteristik Limbah Cair	7
Tabel 2.3 Jenis Pewarna yang digunakan pada Industri Tekstil.....	10
Tabel 2.4 Tabel <i>Oxidation Potential</i>	13
Tabel 2.5 Kombinasi Oksidan dengan Katalis pada Metode AOP.....	13
Tabel 3.1 Rancangan Percobaan.....	22
Tabel 3.3 Jadwal Kerja.....	32
Tabel 4.1 Penentuan Panjang Gelombang (λ) Maksimum.....	33
Tabel 4.2 Nilai Titik Beku Senyawa H ₂ O ₂	40
Tabel 4.3 <i>Regression Statistics</i>	43
Tabel 4.4 Hasil Percobaan.....	43
Tabel 4.5 Hasil Analisa COD (Yohanes & Mitzi)	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era modern seperti saat ini, pakaian merupakan suatu kebutuhan primer untuk setiap orang. Industri tekstil mengalami peningkatan pesat akhir-akhir ini karena perkembangan zaman. Bahan utama dari pembuatan pakaian adalah kain yang melalui banyak proses panjang. Dalam industri tekstil, dilakukan berbagai macam proses yang setiap prosesnya menghasilkan limbah baik padat, gas maupun cair. Dengan adanya limbah yang dihasilkan tersebut, dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan.

Dalam proses pembuatan pakaian, terdapat proses pewarnaan. Proses ini dilakukan untuk menambah nilai jual dari produk pakaian yang akan dijual. Untuk melakukan pewarnaan, dilakukan dengan memberi zat pewarna. Zat pewarna dalam industri tekstil digunakan pewarna sintetis yang lebih efisien, murah dan efektif. Zat warna yang digunakan dalam industri tekstil salah satunya adalah *Dianix Yellow Ace* (DYA).

Di Indonesia, banyak terdapat industri tekstil yang beroperasi dengan jumlah besar. Dengan banyaknya industri tekstil yang beroperasi di Indonesia, terjadi suatu masalah yang timbul pada sekitar industri tekstil. Masalah yang utama ditimbulkan adalah pencemaran limbah cair di industri tekstil. Limbah cair yang dihasilkan mengandung bahan yang beracun dan berbahaya yang sulit terurai karena pewarna sintetis yang digunakan dalam proses pewarnaan. Untuk menguraikan zat warna yang terkandung dalam limbah cair industri tekstil, dapat digunakan metode proses *Advanced Oxidation Process* (AOP). Metode AOP merupakan metode untuk menguraikan zat warna dari limbah cair yang dihasilkan industri tekstil agar dapat memenuhi persyaratan baku mutu air limbah sesuai peraturan pemerintah.

Advanced Oxidation Processes (AOP) dapat dijelaskan sebagai proses yang melibatkan pembentukan radikal aktif dari hidroksil ($\bullet\text{OH}$) dalam jumlah cukup untuk proses penguraian air limbah dengan oksidator kuat. Oksidator kuat yang dipakai dapat berupa campuran ozon dengan hidrogen peroksida ($\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$), ozon dengan sinar ultraviolet ($\text{O}_3 + \text{UV}$) dan campuran hidrogen peroksida dengan sinar ultraviolet ($\text{H}_2\text{O}_2 + \text{UV}$). Radikal aktif hidroksil yang dilepaskan senyawa-senyawa diatas dengan cepat akan mengoksidasi polutan-polutan zat warna dalam air limbah (Glaze, dkk., 1987).

1.2 Tema Sentral Masalah

Tema sentral masalah dalam penelitian ini adalah mencari kondisi operasi proses pengolahan limbah tekstil *DYA (Dianix Yellow Ace)* dengan efektivitas yang paling tinggi dengan ditandai nilai %removal tertinggi dalam degradasi warna melalui proses AOP ($\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$). Dalam kondisi operasi proses memberikan pengaruh seperti perbandingan konsentrasi H_2O_2 dengan Fe^{2+} dan konsentrasi H_2O_2 limbah cair terhadap hasil pengolahan air limbah pewarna tekstil yang diolah dalam reaktor.

1.3 Identifikasi Masalah

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi H_2O_2 dalam limbah cair pada saat proses dekolorisasi terhadap %removal zat warna *DYA*?
2. Bagaimana pengaruh perbandingan mol antara H_2O_2 dengan Fe^{2+} terhadap %removal warna *DYA*?

1.4 Premis

Premis dicantumkan dalam tabel 1.1

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian adalah :

1. Mencari kondisi operasi proses yang memiliki efektivitas tertinggi ditandai dengan %removal seperti konsentrasi H_2O_2 dan rasio $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$, dan limbah pewarna tekstil terhadap proses penguraian warna limbah pewarna tekstil.
2. Mengkaji kemungkinan pengolahan limbah pewarna tekstil *non-biodegradable* menggunakan sistem kontinu menjadi limbah yang *biodegradable*.
3. Mengkaji kemungkinan pengolahan limbah pewarna tekstil *non-biodegradable* pada industri tekstil dengan metode AOP $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ terhadap standar baku mutu limbah industri tekstil.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Bagi industri tekstil, dapat memberi alternatif pengolahan limbah pewarnaan tekstil agar sesuai dengan standar baku mutu limbah.
2. Bagi masyarakat, dapat memberikan pengetahuan tentang pengolahan limbah pewarnaan tekstil yang bersifat *non-degradable*.
3. Bagi pemerintah, dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan kualitas limbah cair hasil pewarnaan tekstil.

Tabel 1.1 Premis

Peneliti	Bahan Baku	Metode	Variabel	Kondisi Operasi	Hasil Terbaik
Stephen R., Octaviany, 2015	DYA (Dianix Yellow Ace)	UV/H ₂ O ₂ /TiO ₂	pH, konsentrasi awal H ₂ O ₂ , dan konsentrasi TiO ₂	- pH antara 1-11; - Konsentrasi H ₂ O ₂ : 0,01%w-1%w; - Konsentrasi TiO ₂ : 0,8-3,00 g/L	- pH: 3 - Konsentrasi H ₂ O ₂ : 0,2%w - TiO ₂ : 3gr/L
	Jackson A., Endro S., 2016	DDR (Drimaren Dark Red)	UV/H ₂ O ₂ /Fe ²⁺ dan Rasio mol Fe ²⁺ :H ₂ O ₂	- pH 1-11; - Konsentrasi awal H ₂ O ₂ dan Rasio mol Fe ²⁺ :H ₂ O ₂ = 1:3 - Konsentrasi awal H ₂ O ₂ 0,022%w-0,078%w; - Rasio mol Fe ²⁺ :H ₂ O ₂ = 1:3 s/d 1:45	- pH: 3 - Konsentrasi awal H ₂ O ₂ : 0,05%w - Rasio mol Fe ²⁺ :H ₂ O ₂ = 1:22
Yohanes C., Mitzi K., 2017	DDR (Drimaren Dark Red)	UV/H ₂ O ₂	Konsentrasi awal H ₂ O ₂ dan pH	- pH: 2,59-5,41; - Konsentrasi awal H ₂ O ₂ : 0,2172%-0,7828%w	- pH: 3,02; - Konsentrasi awal H ₂ O ₂ : 0,3%w
	Rathi A., Rajor H., Sharma R., 2003	DY12 (Direct Yellow-12)	pH dan konsentrasi H ₂ O ₂ /Fe ²⁺	- pH: 4-10,5; - Konsentrasi H ₂ O ₂ /Fe ²⁺ : 450/150 mg/L – 1950/650 mg/L	- pH: 4; - Konsentrasi H ₂ O ₂ /Fe ²⁺ : 1500/500 mg/L

Tabel 1.1 Premis (lanjutan)

Peneliti	Bahan Baku	Metode	Variabel	Kondisi Operasi	Hasil Terbaik
Ntampligiotis K., Riga	Procion H-exl	H ₂ O ₂ /Fe ³⁺	pH, konsentrasi H ₂ O ₂ ,	- pH: 1-9	- pH: 3-4;
A., et al, 2005	Dyes		konsentrasi FeCl ₃	- Konsentrasi FeCl ₃ : 0,01%w-1%w	- Konsentrasi FeCl ₃ : 0,005%w & 1%w
				- Konsentrasi H ₂ O ₂ : 0,02%w-10%w	- Konsentrasi H ₂ O ₂ : 0,2%w & 2%w
Bin, Georgeous., 2018	DYA (Dianix Yellow Ace)	UV/H ₂ O ₂ /Fe ²⁺	Konsentrasi awal H ₂ O ₂ , rasio mol Fe ²⁺ /H ₂ O ₂	- Konsentrasi awal H ₂ O ₂ : 0,03%-0,07%w/w	- Konsentrasi H ₂ O ₂ : 0,05%w/w
				- Rasio mol Fe ²⁺ :H ₂ O ₂ = 1:12,5 s/d 1:50	- Rasio mol Fe ²⁺ :H ₂ O ₂ = 1:14
Andriany, W.,	DYA (Dianix	UV/H ₂ O ₂	pH, konsentrasi awal	- pH: 0,17 – 5,83	- pH: 3,35
Hariyanto, G., 2011	Yellow Ace)		H ₂ O ₂	- Konsentrasi awal H ₂ O ₂ : 0,026%-0,874%w/w	- Konsentrasi awal H ₂ O ₂ : 0,53%