

**DEKOLORISASI LIMBAH CAIR ZAT WARNA *DIRECT RED-81* PADA  
INDUSTRI TEKSTIL KAIN JUMPUTAN DI PALEMBANG  
MENGGUNAKAN *Aeromonas jandaei***

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Bidang Studi Kimia**



**INTAN PURNAMA SARI**

**08031381621044**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

### DEKOLORISASI LIMBAH CAIR ZAT WARNA DIRECT RED-81 PADA INDUSTRI TEKSTIL KAIN JUMPUTAN DI PALEMBANG MENGGUNAKAN *Aeromonas jandaei*

#### SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh :

**INTAN PURNAMA SARI**

**08031381621044**

Indralaya, 01 Oktober 2020

**Pembimbing I**



**Dra. Julinar, M.Si.**  
**NIP. 196507251993032002**

**Pembimbing II**



**Dr. Ferlinahayati, M.Si.**  
**NIP. 197402052000032001**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc**  
**NIP. 197210041997021001**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul "Dekolorisasi Limbah Cair Zat Warna *Direct Red-81* Pada Industri Tekstil Kain Jumputan Di Palembang Menggunakan *Aeromonas Jandaei*" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada Tanggal 29 September 2020 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukkan yang diberikan.

Indralaya, 01 Oktober 2020

**Ketua :**

**1. Dra. Julinar, M.Si.**

NIP. 196507251993032002

(  )

**Anggota :**

**2. Dr. Ferlinahayati, M.Si.**

NIP. 197402052000032001

(  )

**3. Dr. Muhammad Said, M.T**

NIP. 197407212001121001

(  )

**4. Drs. Almunadi T Panagan, M.Si**

NIP. 196011081994021002

(  )

**5. Dr. Eliza, M.Si.**

NIP. 1964072919911022001

(  )

Mengetahui,



## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama mahasiswa : Intan Purnama Sari

NIM : 08031381621044

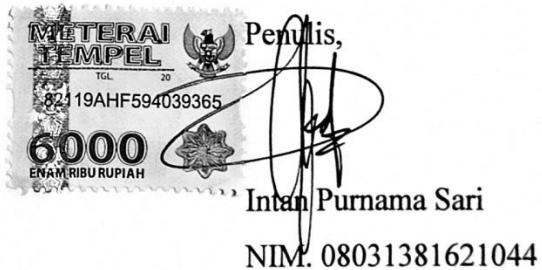
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 01 Oktober 2020



## LEMBAR PERSEMBAHAN

Bismillaahirraahmaanirrahim

Skripsi ini sebagai tanda syukur kepada:

- Allah SWT
- Nabi Muhammad SAW

Dan kupersembahkan Skripsi ini kepada:

- Orang tuaku tercinta yang memberikan motivasi, semangat, inspirasi, nasehat dan selalu melangitkan doa-doa
- Keluarga besarku
- Pembimbing skripsiku Ibu Dra. Julinar, M.Si dan Ibu Dr. Ferlinahayati, M.si
- Agama dan almamaterku tercinta

*“Ketahuilah bahwa kemenangan bersama kesabaran, kelapangan bersama kesempitan dan kesulitan bersama kemudahan” (HR Tirmidzi)*

***“Dan hanya kepada Allah hendaknya kamu berharap”***  
***(Al-Insyirah: 8)***

***“Kamu tidak perlu menjadi luar biasa untuk memulai, tapi kamu harus memulai untuk menjadi luar biasa”***  
**- Zig Ziglar**

***“Hal yang paling penting adalah menikmati hidupmu, menjadi bahagia, apapun yang terjadi”- Audrey Hepburn***

***“Jangan membandingkan dirimu dengan orang lain, bunga memiliki waktu yang berbeda-beda untuk bisa mekar. Bersyukur dan positive thinking atas takdir Allah”***  
**-Intan Purnama Sari**

## KATA PENGANTAR

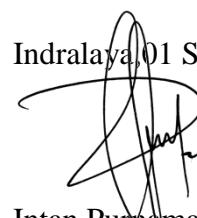
Alhamdulillah, segala Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Dekolorisasi Limbah Cair Zat Warna *Direct Red-81* Pada Industri Tekstil Kain jumputan Di Palembang Menggunakan *Aeromonas jandaei*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

- Bapak Prof. Dr. Ishak Iskandar, M.Sc selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
- Bapak Dr. Hasanudin, M.Si selaku ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya
- Ibu Drs. Julinar, M.Si sebagai pembimbing pertama skripsi ini yang selalu memberikan motivasi dan pelajaran hidup yang bermakna dari pertama penulisan skripsi hingga penulis menyelesaikan tugas dalam memperoleh gelar sarjana. Semoga Ibu dan keluarga senantiasa selalu dalam keadaan sehat dan dalam lindungan Allah SWT. Aamiin YRA
- Ibu Dr. Ferlinahayati, M.Si sebagai pembimbing kedua sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah membantu dari awal perkuliahan hingga penulis memperoleh gelar sarjana ini dan selamat untuk gelar doktor yang telah Ibu peroleh. Semoga kebaikan dan rendah hati yang Ibu miliki mendapatkan balasan yang indah dari Allah SWT. Aamiin YRA
- Seluruh Dosen dan Staff Pegawai di Jurusan Kimia, FMIPA, UNSRI
- Kedua malaikatku, orang tuaku tersayang Guritno dan Sri Lulut Wati yang selalu melangitkan doa-doa untuk kesuksesanku, tak kenal lelah dalam membahagiakan aku. Takkan sanggup diriku membala semuanya yang kalian berikan dan lakukan untukku. Semoga Allah selalu melindungi kalian dan menempatkan orang-orang baik di sekitar kalian.
- Satu satunya adik laki-lakiku Rafi Andriano sebagai teman berkelahi setiap aku pulang ke rumah. Semoga tercapai semua cita-citamu ya dek.

- Keluargaku Nenek, Makwo, Uwa Warsitun, Uwa Yayak, Bi Nova, Bi Nik, Mang Yus yang selalu memberi sangu tiap kali aku akan kembali merantau, selalu nimbrung tiap aku nelpon orang tuaku dan mendoakan aku dari jauh.
- Mifta Ali Rahmandani yang telah berbagi canda tawa sedih senang denganku, berbagi makanan minuman dan partner TA ku. Duniaku lebih berwarna dengan ada dirimu di dalamnya. Semoga untuk seterusnya seperti itu.
- Sahabat sejak dahulu kala (Meta, Dwi, Normah, Tia) tempat berbagi cerita dan semangat. Kalian salah empat yang menguatkan aku.
- DREAMERS (Anggun, Melani, Luxy, Atika, Dewi, Tia, Berliany, Normah, Meta, Irawan, Ridho, Asep, Bowok, Krisna, Sandi, Yoga, Alpin, Fauzi) yang selalu nyamperin setiap kali aku pulang kerumah, teman karibku yang kadang jadi musuhku. Semoga persahabatan kita selamanya.
- Teman SD ku dan tetanggaku, sahabatku Fitri yang selalu perhatian padaku.
- Teman-temanku Widya, Chika, Vallen, Faisal yang selalu bersama menjalani drama perkuliahan dari pertama hingga skripsi ini terbentuk
- Teman karibku Arum yang baik hati dan tulus, siap sedia setiap aku butuh bantuan
- Sarah, teman yang kusesali tidak dekat dari dulu selalu siap sedia membantuku
- Kak Iqbal, kak Rizki, Kak Retno yang menjadi penolongku dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.
- Teman-teman CHEMIST KORSA '16

Saya menyadari masih banyak sekali terdapat kekurangan dalam skripsi ini, semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya 01 September 2020



Intan Purnama Sari

NIM.08031381621044

## ABSTRACT

### DECOLORIZATION OF DIRECT RED-81 WASTEWATER IN JUMPUTAN TEXTILE INDUSTRY AT PALEMBANG BY *Aeromonas jandaei*

Intan Purnama Sari: Advised by Dra. Julinar, M.Si and Dr. Ferlina Hayati, S.Si, M.Si

Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Science, Sriwijaya University

xv+ 60 pages, 18 picture, 9 attachments

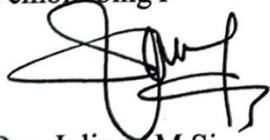
The ability of *Aeromonas jandaei* to decolorize direct red-81 and dyes wastewater in Jumputan Textile Industry at Palembang was unknown and can be analyzed qualitatively and quantitatively using TLC respectively and UV-Vis spectrophotometer perspective. Determination of optimum conditions was carried out by five parameters including shaking treatment, concentration of direct red-81, pH of the bacterial growth media, incubation temperature and incubation time. The optimum decolorization were obtained at without any shaking treatment, concentration of 80 mg/L, pH at 7, temperature at 37°C and for 24 hours incubating time with decolorization percentage up to 88.53%. Optimum conditions of *Aeromonas jandaei* to decolorization direct red-81 that has been carried out, it was applied to decolorization of direct red-81 waste water. *Aeromonas jandaei* in the optimum conditions can decolorize direct red-81 wastewater with the decolorization percentage up to 88.69%. The results of the analysis using TLC and UV-Vis spectrophotometer was shown that there was degradation process in decolorization of direct Red-81 and direct red-81 waste water by *Aeromonas jandaei*.

**Keywords** : Decolorization, degradation, *Aeromonas jandaei*, direct red-81, dye wastewater

Citation : 46 (1985-2019)

Indralaya, 01 Oktober 2020

Pembimbing I



Dra. Julinar, M.Si.~.

NIP. 196507251993032002

Pembimbing II



Dr. Ferlinahayati, M.Si

NIP.197402052000032001

Mengetahui  
Ketua Jurusan Kimia



## ABSTRAK

### DEKOLORISASI LIMBAH CAIR ZAT WARNA *DIRECT RED-81* PADA INDUSTRI TEKSTIL KAIN JUMPUTAN DI PALEMBANG MENGGUNAKAN *Aeromonas jandaei*

Intan Purnama Sari: Dibimbing oleh Dra. Julinar, M.Si dan Dr. Ferlina Hayati, S.Si M.Si  
Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya  
xv+60 halaman, 18 gambar, 9 lampiran

Kemampuan *Aeromonas jandaei* dalam mendekolorisasi zat warna *direct red-81* dan limbah cair zat warna *direct red-81* pada industri tekstil kain jumputan di Palembang belum diketahui dan dapat diuji secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan KLT dan spektrofotometer UV-Vis. Penentuan kondisi optimum *Aeromonas jandaei* dalam dekolorisasi dilakukan dengan lima variabel keadaan yaitu perlakuan pengocokan, konsentrasi zat warna *direct red-81*, pH media tumbuh bakteri, suhu inkubasi dan waktu inkubasi. Kondisi optimum *Aeromonas jandaei* dalam mendekolorisasi zat warna *direct red-81* adalah tanpa pengocokan, pada konsentrasi 80 mg/L, pH 7, suhu inkubasi 37°C selama 24 jam dengan persen dekolorisasi sebesar 88,53%. Kondisi optimum yang didapatkan, selanjutnya digunakan pada dekolorisasi limbah cair *direct red-81* oleh *Aeromonas jandaei* dengan hasil persen dekolorisasi sebesar 88,69%. Analisis biodegradasi dilakukan menggunakan KLT dan spektrofotometer UV-Vis. Hasil analisis menggunakan KLT dan spektrofotometer UV-Vis menunjukkan bahwa terjadi degradasi dalam dekolorisasi *direct red-81* oleh *Aeromonas jandaei*.

**Kata Kunci :** Dekolorisasi, degradasi, *Aeromonas jandaei*, *direct red-81*, limbah cair

Kutipan : 46 (1985-2019)

Indralaya, 01 Oktober 2020

Pembimbing I



Dra. Julinar, M.Si.  
NIP. 196507251993032002

Pembimbing II



Dr. Ferlinahayati, M.Si  
NIP.197402052000032001

Mengetahui  
Ketua Jurusan Kimia



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>	iv
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH.....</b>	v
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN.....</b>	vi
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	vii
<b>ABSTRACT.....</b>	ix
<b>ABSTRAK.....</b>	x
<b>DAFTAR ISI.....</b>	xi
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	4
2.1 Dekolorisasi.....	4
2.2 Bakteri.....	4
2.2.1 Bakteri <i>Aeromonas</i> .....	5
2.2.2 <i>Aeromonas jandaei</i> .....	5
2.3 Zat Warna Tekstil.....	6
2.3.1 Zat Warna Azo.....	7
2.3.2 <i>Direct Red-81</i> .....	7
2.4 Limbah Cair Industri Tekstil.....	8
2.5 Metode Spektrofotometri.....	9
2.5.1 Penggunaan dan Prinsip Kerja Spektrofotometri UV-Vis...	10
2.5.2 Spektrum Serapan UV-Vis.....	11
2.5.3 Kurva Standar.....	12

2.6 Kromatografi Lapis Tipis.....	12
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
3.1 Waktu dan Tempat.....	14
3.2 Alat dan Bahan.....	14
3.2.1 Alat.....	14
3.2.2 Bahan.....	14
3.3 Prosedur Kerja.....	14
3.3.1 Sterilisasi Alat Bahan.....	14
3.3.2 Pembuatan Medium Agar Miring NA (Nutrien Agar).....	14
3.3.3 Pembuatan Medium Nutrien Broth (NB).....	15
3.3.4 Inokulasi Bakteri.....	15
3.3.4.1 Peremajaan Bakteri.....	15
3.3.4.2 Pembuatan Starter Bakteri.....	15
3.3.5 Pembuatan Larutan Induk Zat Warna <i>Direct Red-81</i> .....	15
3.3.6 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum <i>Direct Red-81</i> .....	16
3.3.7 Pembuatan Kurva Standar <i>Direct Red-81</i> .....	16
3.3.8 Pengujian Dekolorisasi <i>Direct Red-81</i> oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	16
3.3.9 Penentuan Kondisi Optimum Dekolorisasi <i>Direct Red-81</i> oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	16
3.3.9.1 Pengaruh Pengocokan Terhadap Dekolorisasi <i>Direct Red-81</i> oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	16
3.3.9.2 Pengaruh Variasi Waktu Terhadap Dekolorisasi <i>Direct Red-81</i> oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	17
3.3.9.3 Pengaruh Variasi Konsentrasi <i>Direct Red-81</i> Terhadap Dekolorisasi oleh <i>Aeromonas jandaei</i> ...	17
3.3.9.4 Pengaruh Variasi pH Media Tumbuh Bakteri Terhadap Dekolorisasi <i>Direct Red-81</i> oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	18
3.3.9.5 Pengaruh Variasi Suhu Terhadap Dekolorisasi <i>Direct Red-81</i> oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	18
3.3.10 Pengambilan Sampel Limbah Industri Tekstil.....	19
3.3.11 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Limbah Cair Industri Tekstil.....	19
3.3.12 Dekolorisasi Limbah Cair <i>Direct Red-81</i> oleh	

<i>Aeromonas jandaei</i> .....	19
3.3.13 Analisis Kromatografi Lapis Tipis.....	20
3.3.14 Analisis Spektrum Uv-Vis.....	20
3.4 Analisis Data.....	20
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>22</b>
4.1 Dekolorisasi <i>Direct Red-81</i> oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	22
4.2 Kondisi Optimum Dekolorisasi <i>Direct Red-81</i> oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	23
4.2.1 Pengaruh Pengocokan Terhadap Dekolorisasi <i>Direct Red-81</i> oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	23
4.2.2 Pengaruh Variasi Waktu Terhadap Dekolorisasi <i>Direct Red-81</i> oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	25
4.2.3 Pengaruh Variasi Konsentrasi <i>Direct Red-81</i> Terhadap Dekolorisasi oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	26
4.2.4 Pengaruh Variasi pH media tumbuh bakteri Terhadap Dekolorisasi <i>Direct Red-81</i> oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	27
4.2.5 Pengaruh Variasi Suhu Terhadap Dekolorisasi <i>Direct Red-81</i> oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	28
4.3 Dekolorisasi Limbah Cair <i>Direct Red-81</i> oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	30
4.4 Analisis Kromatografi Lapis Tipis.....	31
4.5 Analisis Spektrum Uv-Vis.....	33
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>35</b>
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Aeromonas</i> sp.....	6
Gambar 2. Zat warna <i>direct red-81</i> .....	7
Gambar 3. Struktur zat warna <i>direct red-81</i> .....	8
Gambar 4. Reaksi pemutusan ikatan azo pada <i>direct red-81</i> .....	8
Gambar 5. Limbah cair zat warna tekstil <i>direct red-81</i> .....	9
Gambar 6. Spektrofotometer UV-Vis.....	10
Gambar 7. Skema spektrometri UV-Vis.....	11
Gambar 8. Spektrum cahaya yang digunakan dalam spektroskopi.....	12
Gambar 9. Uji KLT biodekolorisasi <i>Congo Red</i> oleh <i>B. cereus</i> .....	13
Gambar 10. Lokasi pengambilan sampel limbah.....	19
Gambar 11. Perbandingan warna sebelum (a) dan sesudah (b) dekolorisasi....	22
Gambar 12. Grafik pengaruh pengocokan terhadap dekolorisasi <i>direct red-81</i> oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	24
Gambar 13. Grafik pengaruh variasi waktu dekolorisasi <i>direct red-81</i> oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	25
Gambar 14. Grafik pengaruh variasi konsentrasi <i>direct red-81</i> dalam dekolorisasi oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	26
Gambar 15. Grafik pengaruh pH media tumbuh bakteri terhadap dekolorisasi <i>direct red-81</i> oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	28
Gambar 16. Grafik pengaruh suhu terhadap dekolorisasi <i>direct red-81</i> oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	29
Gambar 17. Limbah sebelum dekolorisasi (a) dan limbah setelah dekolorisasi (b).....	30
Gambar 18. Uji KLT dekolorisasi zat warna <i>direct red-81</i> (A) dan limbah cair <i>direct red-81</i> (B) oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	32
Gambar 19. Spektrum zat warna <i>direct red-81</i> (a) dan spektrum limbah cair <i>direct red-81</i> (b).....	34

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Halaman

Lampiran 1. Kurva Standar <i>Direct Red-81</i> .....	42
Lampiran 2. Data dan Contoh Perhitungan Pengujian Aktivitas Dekolorisasi <i>Direct Red-81</i> Oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	44
Lampiran 3. Data dan Contoh Perhitungan Pengaruh Pengocokan Terhadap Aktivitas Dekolorisasi <i>Direct Red-81</i> Oleh <i>Aeromonas Jandaei</i> .....	46
Lampiran 4. Data dan Perhitungan Pengaruh Variasi Waktu Terhadap Aktivitas Dekolorisasi <i>Direct Red-81</i> Oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	48
Lampiran 5. Data dan Contoh Perhitungan Pengaruh Variasi Konsentrasi <i>Direct Red-81</i> Terhadap Aktivitas Dekolorisasi Oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	50
Lampiran 6. Data dan Contoh Perhitungan Pengaruh Variasi pH Media Tumbuh Bakteri Terhadap Aktivitas Dekolorisasi <i>Direct Red-81</i> Oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	53
Lampiran 7. Data dan Contoh Perhitungan Pengaruh Variasi Suhu Terhadap Aktivitas Dekolorisasi <i>Direct Red-81</i> Oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	56
Lampiran 8. Data dan Contoh Perhitungan Pengujian Aktivitas Dekolorisasi Limbah Cair Zat Warna <i>Direct Red-81</i> Industri Tekstil Oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	59
Lampiran 9. Daftar Nilai R <sub>f</sub> Dekolorisasi <i>Direct Red-81</i> dan Limbah Cair <i>Direct Red-81</i> oleh <i>Aeromonas jandaei</i> .....	60

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia dalam dasawarsa terakhir merupakan salah satu negara penghasil utama tekstil setelah India dan Pakistan. Salah satu kota di Indonesia yang memiliki perkembangan industri tekstil cukup baik adalah Palembang. Palembang merupakan kota yang mempunyai industri tekstil yang cukup terkenal. Salah satunya adalah kain songket dan kain jumputan yang sangat diminati masyarakat dari berbagai daerah bahkan mancanegara. Produsen kain jumputan di Palembang banyak berasal dari kalangan masyarakat dengan produksi kain dalam skala kecil sehingga industrinya masih termasuk ke dalam industri rumahan dan belum memiliki alternatif pengolahan limbah yang baik (Agustina dan Amir, 2012).

Air limbah yang dibuang ke lingkungan tanpa diolah terlebih dahulu dapat menyebabkan pencemaran lingkungan terutama pada ekosistem perairan. Limbah organik juga akan meningkatkan kadar nitrogen menjadi senyawa nitrat yang menyebabkan bau busuk (Kurniawan dkk, 2013). Air limbah yang dihasilkan oleh industri tekstil dan bahan sejenisnya disamping mengandung bahan pencemar organik yang umum dinyatakan dalam COD, BOD dan logam-logam berat, juga mengandung zat pewarna organik rantai panjang yang relatif sukar diolah dengan proses biologis biasa (Nugroho dan Ikbal, 2005).

Zat warna sintetik yang biasa digunakan oleh industri tekstil umumnya dibuat dari senyawa azo dan turunannya yang merupakan gugus benzena. Zat warna azo mempunyai karakteristik utama ikatan ganda nitrogen (-N=N-) (Komala dkk, 2007). Zat warna azo adalah senyawa yang paling banyak terdapat dalam limbah cair tekstil, yaitu lebih dari 50%. Senyawa azo akan menjadi sumber penyakit bila terlalu lama berada di lingkungan karena sifatnya yang karsinogen dan mutagenik (Christina dkk, 2007). Zat warna azo yang umum digunakan salah satunya adalah pewarna *direct-81*. Sifat pewarna *direct-18* adalah larut dalam air. Zat warna *direct-81* merupakan pewarna sintetik dengan struktur senyawa organik yang bersifat *non-biodegradable* (Fitriyani dkk, 2017). Zat warna *direct red-81* merupakan kelompok senyawa diazo yang bersifat toksik dan karsinogenik di alam (Fathi *et al*, 2015). Zat warna dalam limbah cair dapat

dihilangkan atau dikurangi dengan menggunakan proses degradasi yang melibatkan dekolorisasi (Permatasari dkk, 2018).

Dekolorisasi merupakan proses penurunan intensitas warna dari suatu zat warna. Dekolorisasi dapat menurunkan tingkat polusi yang ditimbulkan oleh limbah cair zat warna. Bahan pewarna dapat didekolorisasi menggunakan metode biologi. Metode biologi memanfaatkan aktivitas mikroorganisme untuk digunakan sebagai agen biodekolorisasi zat warna tekstil. Biodekolorisasi limbah dapat terjadi karena adanya adsorpsi senyawa pewarna dan proses biologis berupa aktivitas degradasi oleh mikroba. Zat warna azo dapat direduksi oleh mikroorganisme aerob atau anaerob dan menghasilkan amino aromatik yang tidak berwarna (Permatasari dkk, 2018).

Dalam metode dekolorisasi, bakteri merupakan mikroorganisme yang paling sering digunakan karena dapat tumbuh dengan cepat, mudah beradaptasi pada suhu dan salinitas yang ekstrim, dan mudah dikembangbiakkan (Permatasari dkk, 2018). *Aeromonas jandaei* merupakan salah satu bakteri yang terbukti mampu mendekolorisasi zat warna dari limbah industri tekstil seperti metil merah dengan persen dekolorisasi 77%-80%. Bakteri ini biasanya hidup di lingkungan air dan tergolong ke dalam bakteri gram negatif (Sharma *et al*, 2017). Menurut Rizki (2019) *Aeromonas jandaei* mampu mendekolorisasi *congo red* dan limbah cair industri tekstil dengan persen dekolorisasi masing-masing 83,01% dan 88,16%.

Pada penelitian ini akan digunakan bakteri *Aeromonas jandaei* sebagai agen dekolorisasi zat warna *direct red-81* yang terdapat pada limbah cair industri tekstil kain jumputan untuk mengetahui efektivitas dalam penggunaannya sebagai agen dekolorisasi pada zat warna *direct red-81* dan limbah cair industri tekstil kain jumputan yang mengandung zat warna *direct red-81*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Bakteri diketahui sebagai agen dekolorisasi yang baik, akan tetapi setiap bakteri memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam mendekolorisasi zat warna tertentu. *Aeromonas jandaei* merupakan salah satu bakteri yang dapat mendekolorisasi zat warna, akan tetapi kemampuannya dalam mendekolorisasi zat warna *direct red-81* yang digunakan pada industri kain jumputan di Palembang belum diketahui. Oleh karena itu dilakukan penelitian terhadap isolat bakteri *A.*

*jandaei* hasil isolasi limbah cair industri tekstil kain jumputan yang tersedia di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menentukan kondisi optimum *A. jandaei* dalam mendekolorisasi zat warna *direct red-81* dengan metode spektrofotometri UV-Vis.
2. Menentuan kemampuan *A. jandaei* pada kondisi optimum untuk dekolorisasi limbah cair zat warna *direct red-81* pada industri tekstil kain jumputan dengan metode kromatografi lapis tipis dan spektrofotometri UV-Vis.
3. Menentukan proses dekolorisasi yang terjadi dalam dekolorisasi zat warna *direct red-81* dan limbah cair zat warna *direct red-81* oleh *A. jandaei* menggunakan metode kromatografi lapis tipis.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini:

1. Dapat dijadikan sebagai salah satu metode alternatif untuk mengolah limbah industri tekstil yang ramah lingkungan sehingga mengurangi pencemaran air oleh limbah zat warna industri tekstil.
2. Mengetahui efektivitas penggunaan bakteri *A. jandaei* dalam dekolorisasi limbah zat warna *direct red-81* yang digunakan dalam industri kain jumputan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abo-State, M. A. M., Saleh, Y. E and Hazaa, H. A. 2017. Decolorization of Congo Red Dye by Bacterial Isolates. *Journal of Ecology of Health & Environment*. 5(2): 41-48.
- Afandi, A. 2018. Spektrofotometer Cahaya Tampak Sederhana untuk Menentukan Panjang Gelombang Serapan Maksimum Larutan  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$  dan  $\text{CuSO}_4$ . *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Yogyakarta.
- Agustina, T. A dan Amir, M. 2012. Pengaruh Temperatur dan Waktu pada Pengolahan Pewarna Sintetis Procion Menggunakan Reagen Fenton. *Jurnal Teknik Kimia*. 18(3): 54-61.
- Alwi, H. 2017. Validasi Metode Analisis Flavonoid dari Ekstrak Etanol Kasumba Turate (*Carthamus tinctorius L.*) Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Skripsi*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Amarlita, D. M. 2011. Pengaruh Luas Permukaan Media dan Lama Aerasi Terhadap Degradasi Kadar Nitrat dan Nitrit Pada Pengolahan Limbah Cair Kantin VEDC Malang Dengan Sistem Biofilm Media Zeolit Alam. *Jurnal Bimafika*. 3(1): 279-283.
- Anam,K. 2015. Isolasi Senyawa Triterpenoid dari Alga Merah (*Eucheuma cottoni*) Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Analisisnya Menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan FTIR. *Skripsi*. Universitas Maulana Malik Ibrahim: Malang.
- Anugrah, R. 2019. Biodekolorisasi Zat Warna Congo Red dan Limbah Industri Tekstil Menggunakan Bakteri *Aeromonas jandaei*. *Skripsi*. Indralaya: Univeritas Sriwijaya.
- Ardhina, A. 2007. Dekolorisasi Limbah Cair Industri Tekstil dengan Menggunakan *Omphalina Sp.*. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ardiani, P. 2010. Efektivitas  $\text{TiO}_2$  dengan Pengembangan  $\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  pada Fotodegradasi Zat Warna. *Skripsi*. Surakarta: Universitas sebelas maret.
- Asad, S., Amoozegar, M. A., Pourbabae, A. A., Sarbolouki, M. N and Datsgheib, S. M. M. 2006. *Decolorization of Textile Azo Dyes by Newly Isolated Halophilic and Halotolerant Bacteria*. *Bioresource Technology*. 98(2007): 2082-2088.

- Bokau, N. S. 2013. Sintesis Membran Kitosan Termodifikasi Silika Abu Sekam Padi untuk Proses Dekolorisasi. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Carnahan, A., Fanning, G. R and Joseph, S. W. 1991. *Aeromonas Jandaei* (Formerly Genospecies DNA Group 9A. Sobria), A New Sucrose-Negative Species Isolated from Clinical Speciments. *Journal of Clinical Microbiology*. 29(1): 560-564.
- Christina, M., Mu'nisatun, S., Saptaaji, R dan Marjanto, D. 2007. Studi Pendahuluan Mengenai Degradasi Zat Warna Azo (Metil Orange) Dalam Pelarut Air Menggunakan Mesin Berkas Elektron 350 Kev/10 Ma. *ISSN*. 1(1): 31-44.
- Dachriyanus. 2004. *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Padang: Universitas Andalas.
- Djauhari, K. R., Djide, M. N dan Harianto, T. 2016. Dekolorisai Methyl Orange Oleh *Lactobacillus Acidophilus* Dalam Kolom Unggun Tetap. *Jurnal TIKA*. 1(1): 1-9.
- Fathi, M. R., Asfaram, A and Farhangi. 2015. Removal of Direct Red 23 From Aqueous Solution Using Corn Stalks: Isotherms, Kinetics and Thermodynamic Studies. *Journal Of Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 135(2015): 364-372.
- Fitriyani, Y. O., Septiani, U., Wellia, D. V., Putri, R. A dan Safni. 2017. Degradasi Zat Warna *Direct Red-23* Secara Fotolisis dengan Katalis C-N-codoped TiO<sub>2</sub>. *Jurnal Kimia Valensi*. 3(2): 152-159.
- Husna, N. R., Hasri, H dan Sudding, S. 2017. Pengaruh pH Terhadap Degradasi Pewarna Direct Blue Menggunakan Jamur Pelapuk Kayu (*Pleurotus flabellatus*). *Jurnal Kimia Riset*. 2(2): 140-146.
- Igbinosa, I. H., Igumbor, E. U., Aghdasi, F., Tom, M and Okoh, A. I. 2012. Emerging *Aeromonas* Species Infections and Their Significance in Public Health. *The Scientific World Journal*. 625023: 1-13.
- Iqbal, M. 2019. Biodekolorisasi Zat Warna Congo Red dan Limbah Industri Tekstil Menggunakan Bakteri *Bacillus cereus*. *Skripsi*. Indralaya: Univeritas Sriwijaya.

- Junnarkar, N., Murty, D. S., Bhatt, N. S and Madamwar, D. 2006. Decolorization of Diazo Dye *Direct Red-81* by A Novel Bacterial Consortium. *World Jourbal of Microbiology & Biotechnology*. 22(22): 163-168.
- Komala, P. S., Wenten, L. G dan Wisjnuprapto. 2007. Bioreaktor Membran untuk Pengolahan Zat Warna Azo Dalam Air Limbah Industri Pangan. *Skripsi*. Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- Kuntadi dan Laksono, E. W. 2016. Isoterm Adsorpsi dari Adsorben Nata De Ipomoea pada Adsorpsi Pewarna Direct Red Teknis Isotherm Adsorption of Nata De Ipomoea As Adsorbent On Adsorption Technical Direct Red Dyes. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta.
- Khan, R., Bhawana, P and Fulekar, M. H. 2013. Microbial Decolorization and Degradation of Synthetic Dyes: A Review. *Rev Environ Science Biotechnology*. 12(1): 75-97.
- Kurniawan, M. W., Purwanto, P dan Sudarno, S. 2013. Strategi Pengelolaan Air Limbah Sentra UMKM Batik yang Berkelanjutan di Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Ilmu lingkungan*. 11(2): 62-72.
- Noor, I. 2010. Isolasi dan Karakterisasi  $\beta$ -Glukan dari Tubuh Buah Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) dengan Metode Spektroskopi UV-Visible dan FTIR. *Skripsi*. Jakarta: Universitas Islam Syarif Hidayatullah.
- Nugroho, R dan Ikbal. 2005. Pengolahan Air Limbah Berwarna Industri Tekstil dengan Proses Aops. *Jurnal Air Indonesia*. 1(2): 164-172.
- Permatasari, I., Nugroho, R. A dan Meltiniarti, V. I. 2018. Dekolorisasi Pewarna Tekstil Sumifix Blue dan Reactive Red 2 oleh Mikroba yang Diisolasi dari Limbah Industri Tekstil. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*. 5(1): 20-26.
- Pratiwi, Y. 2010. Penentuan Tingkat Pencemaran Limbah Industri Tekstil Berdasarkan Nutrition Value Coeficient Bioindikator. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 3(2): 129-137.
- Rahman, A., Saha, A. K., Ruhi, R. A., Haque, F and Mohanta, M. K. 2019. Decolorization of Textile Azo Dye *Direct Red-81* by Bacteria from Textile Industry Effluent. *International Journal of Current Microbiology and Applied Science*. 8(4): 1742-1754.

- Rahmawati, F. 2015. Optimasi Penggunaan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) pada Pemisahan Senyawa Alkaloid Daun Pulai (*Alstonia scholaris* L.R.Br). *Skripsi*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Rusli, R. 2009. Penetapan Kadar Boraks Pada Mie Basah yang Beredar di Pasar Ciputat dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis Menggunakan Pereaksi Kurkumin. *Skripsi*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Sahasrabudhe, M. M., Saratale, R. G., Saratale, G. D and Pathade, G. R. 2014. Decolorization and Detoxification of Sulfonated Toxic Diazo Dye C.I Dorect Red 81 by *Enterococcus faecalis* YZ 66. *Journal of environmental Health Science and Engineering*. 12(151): 1-13.
- Said, N. I. 2002. Pengolahan Air Limbah Industri Kecil Tekstil dengan Proses Biofilter Anaerob-Aerob Tercelup Menggunakan Media Plastik Sarang Tawon. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 2(2): 124-135.
- Sari, I. P and Simarani, K. 2019. Decolorization of Selected Azo Dye by *Lysinibacillus fusiformis* W1B6: Biodegradation Optimization, Isotherm and Kinetic Study Biosorption Mechanism. *Adsorption Science and Technology*. 37(5-6): 492-508.
- Sastrawidana, I. D. K. 2011. Studi Perombakan Zat Warna Tekstil Remazol Red RB Secara Aerob dengan Menggunakan Bakteri *Enterobacter Aerogenes* yang Diisolasi dari Lumpur Limbah Tekstil. *Jurnal Kimia*. 5(2): 117-124.
- Sastrawidana, I. D. K., Lay, B. W., Fauzi, A. M dan Santosa, D. A. 2008. Pengolahan Limbah Tekstil Sistem Kombinasi Anaerobik-Aerobik Menggunakan Biofilm Bakteri Konsorsium dari Lumpur Limbah Tekstil. *Jurnal Ecotrophic*. 3(2): 55-60.
- Sharma, S. C. D., Sun, Q., Li, J., Wang, Y., Suanon, F., Yang, J and Yu, C. P. 2016. Decolorization of Azo Dye Methyl Red by Suspended and Co-Immobilized Bacterial Cells With Mediators Anthraquinone-2,-6-Disulfonate And Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> Nanoparticles. *International Biodeterioration and Biodegradation Journal*. 112(2016): 88-97.
- Sudha, M., Saranya, A., Selvakumar, G and Sivakumar, N. 2014. Microbial Degradation of Azo dyes: A Review. *International journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 3(1): 670-690.
- Sulistijowati, R. S. 2012. Potensi Filtrat *Acidophilus* ATCC 4796 Sebagai Biopreservatif Pada Rebusan Daging Ikan Tongkol. *IJAS*. 2(2): 58-63.

- Syahmani., Leny., Iriani, R dan Elfa, N. 2017. Penggunaan Kitin Sebagai Alternatif Fase Diam Kromatografi Lapis Tipis Dalam Praktikum Kimia Organik. *Jurnal Vidya Karya*. 32(1): 1-11.
- Tripathi, A and Srivastava, S. K. 2011. Ecofriendly Treatment of Azo Dyes: Biodecolorization Using Bacterial Strains. *International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*. 1(1): 37-40.
- Triyati, E. 1985. Spektrofotometer Ultra-Violet dan Sinar Tampak Serta Aplikasinya Dalam Oseanologi. *Jurnal Oseana*. 10(1): 39-47.
- Velu, R. K. 2013. *Microbiological Research in Agroecosystem Management*. India: Department of Microbiology Bharathidasan University.
- Widayatno, T dan Sriyani. 2008. Pengolahan Limbah Cair Industri Tapioka dengan Menggunakan Metode Elektroflokulasi. *Prosiding Seminar Nasional Teknoin 2008*. ISBN: 9789793980157.
- Wulandari, L. 2011. *Kromatografi Lapis Tipis*. Jember: PT. Taman Kampus Presindo.
- Yoga, I. K. W. 2015. Penentuan Konsentrasi Optimum Kurva Standar Antioksidan, Asam Galat, Asam Askorbat, dan Trolox Terhadap Radikal Bebas DPPH ( $2,2\text{-diphenyl-1-picrylhydrazyl}$ ) 0,01mM. *Proceedings Seminar Nasional FMIA UNDIKSHA V*. Bali: Universitas Udayana.