

**DEKOLORISASI ZAT WARNA *DIRECT RED-81* PADA LIMBAH CAIR
INDUSTRI KAIN JUMPUTAN DI DAERAH TUAN KENTANG
PALEMBANG MENGGUNAKAN *Bacillus cereus* BD-01**

SKRIPSI



MIFTA ALI RAHMANDANI

08031181621019

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

2020

HALAMAN PENGESAHAN

**DEKOLORISASI ZAT WARNA *DIRECT RED-81* PADA LIMBAH CAIR
INDUSTRI KAIN JUMPUTAN DI DAERAH TUAN KENTANG
PALEMBANG MENGGUNAKAN *Bacillus cereus* BD-01**

SKRIPSI

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

Oleh :

MIFTA ALI RAHMANDANI

08031181621019

Indralaya, 02 Oktober 2020

Pembimbing I



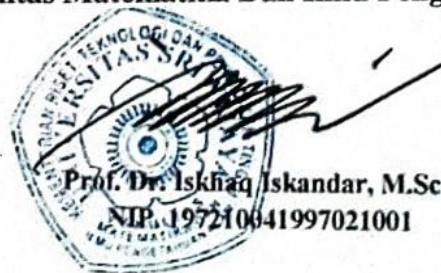
**Dra. Julinar, M.Si.
NIP. 196507251993032002**

Pembimbing II



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

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam**



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

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Dekolorisasi Zat Warna *Direct Red-81* pada Limbah Cair Industri Kain Jumpatan di Daerah Tuan Kentang Palembang Menggunakan *Bacillus Cereus* BD-01” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada Tanggal 1 Oktober 2020 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, 02 Januari 2020

Ketua :

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

NIP. 196507251993032002

()

Anggota :

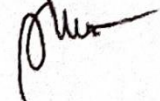
2. **Dr. Ferlinahayati, M.Si.**

NIP. 197402052000032001

()

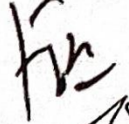
3. **Prof. Dr. Muharni, M.Si.**

NIP. 197111191997021001

()

4. **Hermansyah, Ph.D.**

NIP. 197111191997021001

()


5. **Nova Yuliasari, M.Si.**

NIP. 197111191997021001


()

Mengetahui,

Dekan FMIPA


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

Ketua Jurusan Kimia


Dr. Hasanudin, M.Si.
NIP. 197205151997021003

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama mahasiswa : Mifta Ali Rahmandani
NIM : 08031181621019
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, 02 Oktober 2020



Penulis,

Mifta Ali Rahmandani
NIM. 08031181621019

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Mifta Ali Rahmandani
NIM : 08031181621019
Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
JenisKarya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: judul “Dekolorisasi Zat Warna *Direct Red-81* pada Limbah Cair Industri Kain Jumputan di Daerah Tuan Kentang Palembang Menggunakan *Bacillus Cereus* BD-01”. Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 02 Oktober 2020

Yang menyatakan,



Mifta Ali Rahmandani

NIM. 08031181621019

LEMBAR PERSEMBAHAN

Robbisrohlii sodrii, wa yassirlii amrii, wahlul 'uqdatam mil lisaani yafqohu qoulii' (Ya Rabbku, lapangkanlah dadaku, dan mudahkan lah untukku urusanku, dan lepaskan lah kekakuan dari lidahku, agar mereka mengerti perkataanku) (Q.S. Thoha 25-28).

" a – A = 0 (aku tanpa Allah bukanlah apa apa)" "

" Hiduplah seakan-akan esok adalah hari terakhirmu "

"Barang siapa yang tidak mensyukuri yang sedikit, maka ia tidak akan mampu mensyukuri sesuatu yang banyak" (HR. Ahmad)

"No amount of money ever bought a second of time" (Howard Stark)

"Manusia itu kuat karena mereka memiliki kemampuan untuk mengubah diri mereka sendiri" (Saitama)

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Skripsi ini sebagai tanda syukur kepada:

- *Allah SWT*
- *Nabi Muhammad SAW*

Dan kupersembahkan Skripsi ini kepada:

- *Orangtuaku tercinta yang telah memberikan motivasi, inspirasi, semangat, nasehat serta do'a yang tiada henti-hentinya.*
- *Keluarga Besaraku*
- *Pembimbing skripsiku Ibu Dra. Julinar. M.Si dan Ibu Dr. Ferlinahayati, M.Si*
- *Agama dan almamaterku tercinta.*

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 Zat Warna *Direct Red-81* pada Limbah Cair Industri Kain Jumputan di Daerah Tuan Kentang Palembang Menggunakan *Bacillus Cereus* BD-01”. 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:

- Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmat-Nya yang begitu melimpah.
- Kedua orangtuaku tersayang Papa Atti Fanudin dan Mama Sakdiah yang selalu mensupport dan kuat agar dapat memberikan yang terbaik untuk anak-anaknya serta selalu memberikan dukungan dan doa yang tiada henti.
- 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 sekaligus dosen Pembimbing Akademik.
- Bapak Dra. 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 keberkahan selalau melimpahi ibu dan keluargas serta senantiasa selalu dalam keadaan sehat dan dalam lindungan Allah SWT. Aamiin YRA.
- Ibu Dr. Ferlinahayati, M.Si sebagai pembimbing kedua skripsi ini yang tanpa lelah membantu serta bersabar dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Semoga keberkahan selalau melimpahi ibu dan keluargas serta senantiasa selalu dalam keadaan sehat dan dalam lindungan Allah SWT. Aamiin YRA.
- Seluruh Dosen dan Staff Pegawai di Jurusan Kimia, FMIPA, UNSRI.

- Abang Fadhil, Tete Nia dan Dek Zaki atas segala bantuan dan semangatnya yang tiada henti-hentinya.
- Intan Purnama Sari yang telah menjadi partner dari segala macam partner yang tak bisa disebutkan satu persatu sepanjang perjalanan 2 tahun, 2 bulan ini. Tanpamu do'a dan bantuanmu mungkin aku belum bisa sampai di titik ini. Do'a terbaik selalu melimpahimu dan keluargamu. serta Do'a terbaik untuk hubungan ini.
- Bang Iqbal yang telah berjasa tanpa rasa kesal membantu membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
- Teman-temanku AVENGERS (Vallen, Revo, Faisal, Juju, Evan) yang telah memberikan warna warni kehidupan selama berada di kampus kuning ini dari pertama perkuliahan hingga skripsi ini terbentuk.
- Temanku satu SMA-ku Yusri yang telah menjadi tutor belajar dikala mendekati ujian, wadah tempat ku cerita tentang hidup, tempat nginap saat pulang kerumah tidak memungkinkan.
- Teman-teman ku Ira, Widya, Normah, Chika, Sarah, Fiore, Fahmi, Dhoan, Hilal, Rabel, Melati, Dian ms, Sabilla yang telah banyak membantu serta mewarnai kehidupan kampusku.
- Teman-temanku Angkatan 16 yang masih dalam tahap tugas akhir, semangat kawan akan indah pada waktunya.
- Adik-adik tingkatku angkatan 17 terutama Rise, Shohibul, Zuhro, Reni semangat terus, jangan cepat menyerah.
- Adik-adik tingkatku angkatan 18 terutama Aziz adik asuhku, Iki, Jeniva, Eko, Rafiud, awe, imam semangat terus kuliahnya.

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

Indralaya, 02 Oktober 2020



Mifta Ali Rahmandani

NIM.08031181621019

ABSTRACT

DECOLORIZATION OF DIRECT RED-81 ON WASTEWATER FABRICS JUMPUTAN INDUSTRY IN TUAN KENTANG PALEMBANG USING *Bacillus cereus* BD-01

Mifta Ali Rahmandani : Advised by Dra. Julinar, M.Si and Dr. Ferlinahayati, S.Si.,
M.Si.

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

xvi + 61 Pages, 18 Images, 10 Attachments, 1 Table

Decolorization of direct red-81 on wastewater fabrics jumputan industry in Tuan Kentang Palembang using *B. cereus* had been carried out. Decolorization of direct red-81 and dyes wastewater was analyzed qualitatively and quantitatively using thin layer chromatography and spectrophotometer UV-Vis. *B. cereus* had the ability to decolorize direct red-81 with 85.63%. The optimum condition for *B. cereus* in decolorization was determined by several variables such as shaking treatment, time, the concentration of direct red-81, pH, and temperature. Decolorization direct red-81 by *B. cereus* was optimum under without shaking treatment, decolorization time for 24 hours, the concentration of direct red-81 at 80 mg/L, pH at 7, and the incubation temperature at 37°C with decolorization percentage up to 88.10%. After the optimum conditions of *B. cereus* obtained, it was applied to decolorization the wastewater contained direct red-81 dyes and the result was shown that the decolorization process was successfully conducted with the decolorization percentage up to 89.11%. The difference in Rf values in thin layer chromatography analysis was confirmed that *B. cereus* was able to degrade direct red-81 dyes and wastewater contained direct red-81.

Keywords : Decolorization, degradation, *Bacillus cereus*, direct red- 81
wastewater, thin layer chromatography.

Citation : 43 (1985-2020)

Indralaya, 02 Oktober 2020

Pembimbing I

Dra. Julinar, M.Si.
NIP. 196507251993032002

Pembimbing II

Dr. Ferlinahayati, M.Si
NIP.197402052000032001

Mengetahui
Ketua Jurusan Kimia

Dr. Hasanudin, M.Si.
NIP. 197205151997021003

ABSTRAK

DEKOLORISASI ZAT WARNA *DIRECT RED-81* PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI KAIN JUMPUTAN DI DAERAH TUAN KENTANG PALEMBANG MENGGUNAKAN *Bacillus cereus* BD-01

Mifta Ali Rahmandani : Dibimbing oleh Dra. Julinar, M.Si dan Dr. Ferlinahayati,
S.Si., M.Si.

Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
xvi + 61 Halaman, 18 Gambar, 10 Lampiran, 1 Tabel.

Dekolorisasi zat warna *direct red-81* pada limbah cair industri kain jumputan di daerah Tuan Kentang Palembang menggunakan *B. cereus* telah dilakukan. Analisis dekolourisasi zat warna *direct red-81* dan limbah cair *direct red-81* dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan metode kromatografi lapis tipis dan spektrofotometer UV-Vis. *B. cereus* diketahui mampu mendekolorisasi zat warna *direct red-81* pada kondisi awal dengan persen dekolourisasi sebesar 85,63%. Beberapa variabel digunakan untuk menentukan kondisi optimum *B. cereus* dalam dekolourisasi zat warna *direct red-81* diantaranya pengaruh pengocokan, waktu, konsentrasi, pH, dan suhu. Dekolorisasi *direct red-81* oleh *B. cereus* optimum pada kondisi tanpa pengocokan, waktu dekolourisasi selama 24 jam, konsentrasi *direct red-81* sebesar 80 mg/L, pH 7, dan suhu inkubasi 37°C dengan persen dekolourisasi sebesar 88,10%. kondisi optimum *B. cereus* diterapkan pada dekolourisasi limbah cair *direct red-81* dan hasilnya menunjukkan bahwa *B. cereus* juga mampu mendekolorisasi limbah cair *direct red-81* dengan persen dekolourisasi sebesar 89,11%. Berdasarkan hasil analisa kromatografi lapis tipis dan spektrum UV-Vis menunjukkan bahwa zat warna *direct red-81* dan limbah cair *direct red-81* mengalami proses degradasi oleh bakteri *B. cereus*.

Kata kunci : Dekolorisasi, degradasi, *Bacillus cereus*, *direct red-81*, limbah, Kromatografi lapis tipis.

Kutipan : 43 (1985-2020)

Indralaya, 02 Oktober 2020

Pembimbing I

Dra. Julinar, M.Si.
NIP. 196507251993032002

Pembimbing II

Dr. Ferlinahayati, M.Si
NIP.197402052000032001

Mengetahui
Ketua Jurusan Kimia

Dr. Hasanudin, M.Si.
NIP. 197205151997021003

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRACT	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Limbah Cair Industri Tekstil.....	4
2.2 Zat Warna Sintetik.....	5
2.3 Zat Warna Azo <i>Direct Red-81</i>	6
2.4 Dekolorisasi.....	7
2.5 Bakteri <i>Bacillus cereus</i>	8
2.6 Metode Spektrofotometri UV-Vis.....	10
2.6.1 Spektrofotometer UV-Vis.....	11
2.6.2 Kurva Standar.....	12
2.7 Kromatografi Lapis Tipis.....	13
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat.....	15

3.2 Alat dan Bahan.....	15
3.2.1 Alat.....	15
3.2.2 Bahan.....	15
3.3 Prosedur Kerja.....	15
3.3.1 Sterilisasi Alat.....	15
3.3.2 Pembuatan Medium Agar Miring NA (<i>Nutrient Agar</i>).....	16
3.3.3 Pembuatan Medium Cair NB (<i>Nutrient Broth</i>).....	16
3.3.4 Inokulasi Bakteri.....	16
3.3.4.1 Peremajaan <i>B. cereus</i>	16
3.3.4.2 Pembuatan Starter <i>B. cereus</i>	16
3.3.5 Pembuatan Larutan Induk Zat Warna <i>Direct Red-81</i>	16
3.3.6 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum <i>Direct Red-81</i>	17
3.3.7 Penentuan Kurva Standar <i>Direct Red-81</i>	17
3.3.8 Pengujian Dekolorisasi Zat Warna <i>Direct Red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	17
3.3.9 Penentuan Kondisi Optimum Dekolorisasi Zat Warna <i>Direct Red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	17
3.3.9.1 Pengaruh Pengocokan Dalam Dekolorisasi Zat Warna <i>Direct Red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	17
3.3.9.2 Pengaruh Waktu Dalam Dekolorisasi Zat Warna <i>Direct Red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	18
3.3.9.3 Pengaruh Konsentrasi Dalam Dekolorisasi Zat Warna <i>Direct Red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	18
3.3.9.4 Pengaruh pH Dalam Dekolorisasi Zat Warna <i>Direct Red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	19
3.3.9.5 Pengaruh Suhu Dalam Dekolorisasi Zat Warna <i>Direct Red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	19
3.3.10 Pengambilan Sampel Limbah Cair Industri Tekstil.....	19
3.3.11 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Limbah Cair <i>Direct Red-81</i> Industri Tekstil.....	20
3.3.12 Pengujian Dekolorisasi Limbah Cair <i>Direct red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	20
3.3.13 Analisis Kromatografi Lapis Tipis.....	21
3.3.14 Analisis Spektrum UV-Vis.....	21
3.4 Analisis Data.....	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Dekolorisasi Zat Warna <i>Direct Red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	23
4.2 Kondisi Optimum Dekolorisasi Zat Warna <i>Direct Red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	24
4.2.1 Pengaruh Pengocokan Dalam Dekolorisasi Zat Warna <i>Direct Red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	24
4.2.2 Pengaruh Waktu Dalam Dekolorisasi Zat Warna <i>Direct Red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	25
4.2.3 Pengaruh Konsentrasi Zat Warna Dalam Dekolorisasi Zat Warna <i>Direct Red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	27
4.2.4 Pengaruh pH Dalam Dekolorisasi Zat Warna <i>Direct Red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	28
4.2.5 Pengaruh Suhu Dalam Dekolorisasi Zat Warna <i>Direct Red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	29
4.3 Dekolorisasi Limbah Cair <i>Direct Red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	30
4.4 Analisis Kromatografi Lapis Tipis.....	32
4.5 Analisis Spektrum UV-Vis.....	33

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36

DAFTAR PUSTAKA	37
-----------------------------	----

LAMPIRAN	41
-----------------------	----

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Limbah cair industri tekstil kain jumputan di lingkungan.....	4
Gambar 2. Zat warna tekstil <i>direct red-81</i>	6
Gambar 3. Struktur zat warna tekstil <i>direct red-81</i>	7
Gambar 4. Reaksi pemutusan ikatan azo pada zat warna <i>direct red-81</i> setelah dekolorisasi.....	8
Gambar 5. <i>Bacillus cereus</i>	10
Gambar 6. Spektrofotometer UV-Vis.....	11
Gambar 7. Skema spektrofotometer UV-Vis (<i>single-beam</i>).....	12
Gambar 8. Uji KLT Biodekolorisasi <i>congo red</i> oleh <i>B. cereus</i>	14
Gambar 9. Lokasi pengambilan sampel limbah.....	20
Gambar 10. Perbandingan warna <i>direct red-81</i> sebelum (a) dan sesudah dekolorisasi (b).....	23
Gambar 11. Grafik pengaruh pengocokan dekolorisasi <i>direct red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	25
Gambar 12. Grafik pengaruh waktu dekolorisasi <i>direct red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	26
Gambar 13. Grafik pengaruh konsentrasi zat warna <i>direct red-81</i> pada dekolorisasi <i>direct red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	27
Gambar 14. Grafik pengaruh pH pada dekolorisasi <i>direct red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	28
Gambar 15. Grafik pengaruh suhu dekolorisasi <i>direct red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	29
Gambar 16. Perbandingan warna limbah cair <i>direct red-81</i> sebelum (a) dan sesudah dekolorisasi (b).....	31
Gambar 17. Uji KLT Dekolorisasi zat warna <i>direct red-81</i> (A) dan limbah cair zat warna <i>direct red-81</i> (B) oleh <i>B. cereus</i>	32
Gambar 18. (A) Spektrum UV zat warna <i>direct red-81</i> sebelum (i) dan sesudah (ii) dekolorisasi dan (B) spektrum UV limbah cair <i>direct red-81</i> sebelum (i) dan sesudah (ii) dekolorisasi.....	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kondisi yang diperlukan bagi pertumbuhan <i>B. cereus</i>	10

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Panjang gelombang maksimum zat warna <i>direct red-81</i> dan limbah cair <i>direct red-81</i>	42
Lampiran 2. Kurva standar <i>direct red-81</i>	43
Lampiran 3. Data dan perhitungan pengujian dekolorisasi <i>direct red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	45
Lampiran 4. Data dan contoh perhitungan % dekolorisasi pada pengaruh pengocokan terhadap aktivitas dekolorisasi <i>direct red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	47
Lampiran 5. Data dan contoh perhitungan % dekolorisasi pada pengaruh waktu terhadap aktivitas dekolorisasi <i>direct red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	49
Lampiran 6. Data dan contoh perhitungan % dekolorisasi pada pengaruh konsentrasi terhadap aktivitas dekolorisasi <i>direct red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	51
Lampiran 7. Data dan contoh perhitungan % dekolorisasi pada pengaruh pH terhadap aktivitas dekolorisasi <i>direct red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	54
Lampiran 8. Data dan contoh perhitungan % dekolorisasi pada pengaruh suhu terhadap aktivitas dekolorisasi <i>direct red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	57
Lampiran 9. Data dan perhitungan pengujian dekolorisasi limbah cair <i>direct red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	60
Lampiran 10. Daftar nilai Rf dekolorisasi zat warna <i>direct red-81</i> dan limbah cair <i>direct red-81</i> oleh <i>B. cereus</i>	61

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kain jumputan menjadi kebanggaan tersendiri bagi kota Palembang dengan berbagai jenis produknya yang mampu menarik perhatian masyarakat luar daerah bahkan mancanegara. Perkembangan industri tekstil kain jumputan di kota Palembang saat ini sudah mengalami kemajuan yang dapat memberikan dampak positif terhadap perekonomian masyarakat. Sebagian besar industri tekstil kain jumputan di kota Palembang merupakan industri skala kecil (*home industry*). Penggunaan zat warna untuk industri tekstil kain jumputan meningkat seiring dengan permintaan konsumen akan bahan tekstil. Salah satu proses penting dalam tahap penyempurnaan bahan tekstil adalah proses pewarnaan kain (Agustina dan Amir, 2012).

Sebagian besar proses pewarnaan kain jumputan menggunakan zat warna sintetik karena harganya murah, tahan lama, mudah diperoleh, dan mudah dalam penggunaannya (Agustina dan Amir, 2012). Ada beberapa macam zat warna sintetik yang umum digunakan untuk proses pewarnaan kain salah satunya zat warna *direct*. Zat warna *direct* adalah salah satu zat warna azo yang bersifat toksik, karsinogenik dan termasuk senyawa *non-biodegradable* (Safni dkk, 2015). Menurut Christina dkk (2007), sekitar 60-70% limbah hasil pewarnaan ditemukan mengandung zat warna azo.

Limbah cair yang dihasilkan dari proses pewarnaan kain jumputan seringkali dibuang langsung ke saluran pembuangan air sekitar pemukiman. Pembuangan limbah cair secara langsung dapat menyebabkan kerusakan ekosistem dan penurunan kualitas air. Oleh sebab itu perlu diperlakukan pengolahan khusus pada limbah cair hasil pewarnaan salah satunya dengan metode dekolorisasi (Cundari dkk, 2016).

Dekolorisasi merupakan suatu proses yang dilakukan untuk menghilangkan atau mengurangi intensitas warna zat warna sintetik pada limbah cair. Dekolorisasi dapat dilakukan secara fisika dan kimia. Kedua metode ini lebih efektif, namun membutuhkan biaya yang besar dan peralatan yang khusus, sehingga metode

biologi dapat dijadikan sebagai alternatif dalam proses dekolonisasi limbah cair zat warna azo (Permatasari dkk, 2018). Biodekolonisasi meliputi beberapa tipe diantaranya biodegradasi, biotransformasi, dan biosorpsi. Degradasi awal zat warna azo ditunjukkan dengan penurunan intensitas warna dan pelepasan amina aromatik yang tidak berwarna oleh bakteri. Dekolorisasi terjadi pada kondisi anaerob dengan putusannya ikatan azo yang dilakukan oleh enzim azoreduktase. Azoreduktase mereduksi ikatan azo pada zat warna sintetik dengan NADH sebagai kofaktor menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana dan tidak berwarna (Meitiniarti dkk, 2005).

Bakteri merupakan mikroorganisme yang paling sering digunakan untuk dekolonisasi karena banyak di temukan dalam limbah sehingga mudah diisolasi. Selain itu, pertumbuhannya juga cepat, serta mudah beradaptasi pada suhu dan salinitas yang ekstrim (Permatasari dkk, 2018). Salah satu kandidat biologis yang cocok untuk digunakan sebagai agen pendekolorisasi adalah bakteri *B. cereus*. Menurut Iqbal (2019) *B. cereus* mampu mendekolorisasi zat warna *congo red* dan limbah cair industri tekstil dengan persen dekolonisasi masing-masing 87,16 % dan 87,95% pada kondisi yang diatur. Laju dekolonisasi *congo red* dan limbah tekstil oleh *B. cereus* juga bergantung pada kondisi pengocokan, waktu, pH, suhu, serta konsentrasi zat warna.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah kondisi optimum *B. cereus* dalam dekolonisasi zat warna *direct red-81* dengan metode spektrofotometri UV-Vis?
2. Apakah *B. cereus* pada kondisi optimumnya dapat diaplikasikan dalam mendekolorisasi limbah cair zat warna *direct red-81* pada industri tekstil kain jumputan?
3. Bagaimanakah proses dekolonisasi yang terjadi pada *B. cereus* dalam dekolonisasi zat warna *direct red-81* dan limbah cair zat warna *direct red-81* dengan metode kromatografi lapis tipis dan spektrum UV-Vis ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menentukan kondisi optimum *B. cereus* dalam dekolorisasi zat warna *direct red-81* dengan metode spektrofotometri UV-Vis
2. Menentukan kemampuan *B. cereus* pada kondisi optimum untuk dekolorisasi limbah cair zat warna *direct red-81* pada industri tekstil kain jumputan dengan metode spektrofotometri UV-Vis dan kromatografi lapis tipis.
3. Menentukan jenis proses dekolorisasi yang terjadi pada *B. cereus* dalam dekolorisasi zat warna *direct red-81* dan limbah cair zat warna *direct red-81* dengan metode kromatografi lapis tipis dan spektrum UV-Vis.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah dapat dijadikan sebagai metode alternatif yang ramah lingkungan dalam mengolah limbah cair zat warna *direct red-81* yang ada di lingkungan pada industri tekstil kain jumputan sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan oleh limbah cair zat warna *direct red-81* pada industri tekstil.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, T. E., dan Amir, M. 2012. Pengaruh Temperatur dan Waktu pada Pengolahan Pewarna Sintesis *Procion* Menggunakan Reagen Fenton. *Jurnal Teknik Kimia*. 18(3) : 54-61.
- Amin, I. Z. 2018. Uji Dekolorisasi *Remazol Brilliant Blue R* (RBBR) oleh Enzim Ligninolitik Diproduksi dari InaCC Jamur F114 (*Pleurotus ostreatus*) dan Jamur Shiitake (*Lentinula edodes*) dengan Metode *Solid-State Fermentation*. *Skripsi*. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 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*. Malang : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Bottone, E.J. 2010. *Bacillus cereus*, a Volatile Human Pathogen. *Journal Clinical Microbiology Reviews*. 23(2): 382-398.
- Christina, M., Mu'nisatun., Saptaji, R., dan Marjanto, D. 2007. Studi Pendahuluan Mengenai Degradasi Zat Warna Azo (*Metil Orange*) Dalam Pelarut Air Menggunakan Mesin Berkas elektron 350 keV/10mA. *Jurnal Forum Nuklir Batan*. 1(1) : 31-44.
- Cicilia, A.P. 2012. Ketahanan Spora dan Sel Vegetatif *Bacillus Cereus* Terhadap Suhu Awal Preparasi dan Selama Penyimpanan Makanan Pendamping Asi Bubuk Instan. *Skripsi*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Cundari, L., Yanti, P. dan Syahputri, K.A. 2016. Pengolahan Limbah Cair Kain Jumputan Menggunakan Karbon Aktif dari Sampah Plastik. *Jurnal Teknik Kimia*. 22(3) : 26-33.
- Deng, D., Guo, J., Zeng, G., and Sun, G. 2008. Decolourization of Anthraquinone, Triphenylmethane and Azo Dyes by a New Isolated *Bacillus Cereus* Strain DC11. *International Journal of Biodeterioration and Biodegradation*. 63(3) : 263-269.
- Dexilin, M., Elavarasi, V., and Thamaraiselvi, K. 2013. Biological Decolorization of Sulfonated Azo Dye C.I. Acid Blue 193 by *Bacillus cereus* KTSMD-03 and Its Azoreductase Characterization. *Microbiological Research In Agroecosystem Management*. India : Springer.
- Djauhari, K.R. 2016. Dekolorisasi *Methyl Orange* oleh *Lactobacillus Adicophilus* dalam Kolom Unggun Tetap. *Skripsi*. Makassar : Universitas Hasanuddin.
- Guadie, A., Tizazu, S., Melese, M., Guo, W., Ngo, H.H., and Xia, S. 2017. Biodecolorization of Textile Azo Dye Using *Bacillus* sp. Strain CH12

- Isolated from Alkanine Lake. *Journal Biotechnology Report*. 15(2017) : 92-100.
- Haryono., Faizal, M.D., Liamita, C.N., dan Rostika, A. 2018. Pengolahan Limbah Zat Warna Tekstil Terdispersi dengan Metode Elektroflotasi. *Jurnal Kimia dan Pendidikan*. 3(1) : 94-105.
- Hatmanti, A. 2000. Pengenalan *Bacillus* Spp. *Jurnal Oseana*. 35(1) : 31-41.
- Husna, A. 2014. Aktivitas dan Kondisi Optimum Dekolorisasi Zat Warna Azo Jenis *Allura Red* oleh Bakteri. *Skripsi*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Hutagalung, D.E. 2018. Dekolorisasi Pewarna Tekstil Sintetis Azo oleh Bakteri Halotoleran dan Identifikasi Menggunakan 16S rRNA. *Skripsi*. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Iqbal, M. 2019. Biodekolorisasi Zat Warna *Congo Red* dan Limbah Industri Tekstil Menggunakan Bakteri *Bacillus cereus*. *Skripsi*. Indralaya : Universitas Sriwijaya.
- Irawan, A. 2019. Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian. *Indonesian Journal of Laboratory*. 1(2) : 1-9.
- Khamparia, S., and Jaspal, D. 2016. Adsorptive Removal of Direct Red 81 Dye from Aqueous Solution onto *Argemone Mexicana*. *Sustainable Environment Research*. 26 : 117-123.
- Kuntadi., dan Laksono, E.W. 2016. Isoterm Adsorpsi dari Adsorben *Nata De Ipomoea* pada Adsorpsi Pewarna *Direct Red-81* Teknis. *Jurnal Kimia Dasar*. 5(6) : 1-8.
- Meitiniarti, V.I., Sutarto, E.S., Timotius, K.H., dan Hendrawan, J.T. 2005. Dekolorisasi Pewarna Azo Orange II oleh *Enterococcus Faecalis* ID6017 dan *Chryseobacterium Indologenes* ID6016. *Jurnal Biologi*. 4(5) : 303-313.
- Permatasari, I., Nugroho, R.A., dan Meitiniarti, 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.
- Perumal, K., Malleswari, R.B., Chaterin, A., and Moorthy, T.A.S. 2012. Decolourization of *Congo Red* Dye by Bacterial Consortium Isolated from Dye Contaminated Soil, Paramakudi, Tamil Nadu. *Journal of Microbiology and Biotechnology Research*. 2(3) : 475-480.

- Pitoyo, P.N.P., Arthana, I.W., dan Sudarma, I.M. 2016. Kinerja Pengolahan Limbah Hotel Peserta Proper dan Non Proper di Kabupaten Badung, Provinsi Bali. *Jurnal Ecotrophic*. 10(1) : 33-40.
- Retno. 2020. Biodekolorisasi Zat Warna *Procion Red* Menggunakan Bakteri *Bacillus cereus*. *Skripsi*. Indralaya : Universitas Sriwijaya
- Safni., Anggraini, D., Wellia, D.V., dan Khoiriah. 2015. Degradasi Zat Warna *Direct Red-81-23* dan *Direct Violet* dengan Metode Ozonolisis, Fotolisis dengan Sinar UV dan Cahaya Matahari Menggunakan Katalis N-Doped TiO₂. *Jurnal Litbang Industri*. 5(2) : 123-130.
- Sahasrabudhe, M.M., Saratale, R.G., Saratale, G.D and Pathade, G.R. 2014. Decolorization and Detoxification of Sulfonated Toxic Diazo Dye C.I Direct Red 81 by Enterococcus Faecalis YZ 66. *Journal of environmental Health Science and Engineering*. 12(151): 1-13.
- Saratale, R.G., Saratale, G.D., Chang, J.S., and Govindwar, S.P. 2011. Bacterial Decolorization and Degradation of Azo Dyes: A Review. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*. 42(2011) : 138-157.
- Sari, I.P., and Simarani, K. 2019. Decolorization of Selected Azo Dye by *Lysinibacillus fusiformis* WIB6: Biodegradation Optimization, Isotherm, and Kinetic Study Biosorption Mechanism. *Journal Adsorption Science & Technology*. 37(5-6) : 492-508.
- Sari, J.F. 2011. Penerapan Metode Kromatografi Lapisan Tipis (KLT) untuk Membedakan *Curcuma domestica* Val., *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., *Curcuma zedoaria* Rosc., *Curcuma manga* Val. dan Zijp., *Curcuma aeruginosa* Roxb. dalam campuran. *Skripsi*. Surabaya : Universitas Airlangga.
- Sastrawidana, I.D.K. 2011. Studi Perombakan Zat warna Tekstil *Remazol Red RB* Secara Aerob 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) : 74-80.
- Sastrawidana, I.D.K., Lay, B.W., Fauzi, A.M., dan Santosa, D.A. 2008. Pemanfaatan Konsorsium Bakteri Lokal Bioremediasi Limbah Tekstil menggunakan Sistem Kombinasi Anaerobik-Aerobik. *Jurnal Berita Biologi*. 9(2) : 123-132.

- Shah, M.P., Patel, K.A., and Darji, A.M. 2013. Potential Effect of Two *Bacillus* spp on Decolorization of Azo Dye. *Journal of Bioremediation & Biodegradation*. 4(7) : 1-4.
- Suhartati, T. 2017. *Dasar-Dasar Spektrofotometer UV-Vis dan Spektrometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Bandar Lampung : AURA.
- Sunarsih, E. 2014. Konsep Pengolahan Limbah Rumah Tangga dalam Upaya Pencegahan Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 5(3) : 162-167.
- Susiati, Y.T., dan Kartikasari, E. 2017. Fiksator untuk Pewarna Alami. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. 3(1) : 29-36.
- 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.
- Tampubolon, J.M. 2018. Kemampuan Bakteri Penghasil Biosurfaktan dalam Dekolorisasi Zat Warna Tekstil Batik Naftol. *Skripsi*. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Triyati, E. 1985. Spektrofotometer Ultra-Violet dan Sinar Tampak Serta Aplikasinya dalam Oseanologi. *Jurnal Oseana*. 10(1) : 39-47.
- Valerie., Wijaya, J.C., dan Pinontoan, R. 2018. Pemanfaatan Mikroba yang Berpotensi Sebagai Agen Bioremediasi Limbah Pewarna Tekstil. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 2(1) : 32-47.
- Wulandari, L. 2011. *Kromatografi Lapis Tipis Cetakan Pertama*. 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-diphenyl-1-picrylhydrazyl) 0,1mM. *Prosiding*. Bali : Universitas Udayana.
- Zaki, M.U. 2013. Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak n-Heksana Lumut Hati *Mastigophora diclados* (Brid. Ex Web) Nees. *Skripsi*. Jakarta : UIN Syarif Hidayatulllah.