

**OPTIMASI PERTUMBUHAN BAKTERI TERMOFILIK *Bacillus
tropicus* DS2D UNTUK MENINGKATKAN DEKOLORISASI ZAT
WARNA NAPHTHOL ASBO-BLUE B**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di
Jurusan Biologi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

DIOBA DIMAS RAJASYA

08041282025064



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Optimasi Pertumbuhan Bakteri Termofilik *Bacillus tropicus* DS2D Untuk Meningkatkan Dekolorisasi Zat Warna *Naphthol ASBO-Blue B*

Nama Mahasiswa : Dioba Dimas Rajasya

NIM : 08041282025064

Jurusan : Biologi

Telah disidangkan pada tanggal 14 Maret 2025

Pembimbing :

Dra. Muharni, M.Si.
NIP. 196306031992032001

Indralaya, Maret 2025


(.....)

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Optimasi Pertumbuhan Bakteri Termofilik *Bacillus tropicus* DS2D Untuk Meningkatkan Dekolorisasi Zat Warna *Naphthol ASBO-Blue B*

Nama Mahasiswa : Dioba Dimas Rajasya

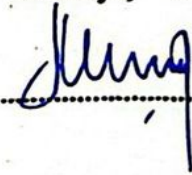
NIM : 08041282025064

Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada Tanggal 14 Maret 2025 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan yang diberikan.

Indralaya, Maret 2025

Pembimbing :
Dra. Muharni, M.Si.
NIP. 196306031992032001

()

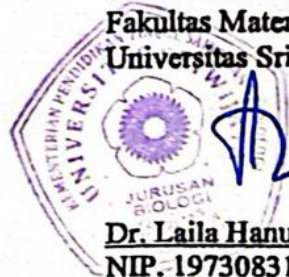
Pembahas :
Prof. Dr. Salni, M.Si.
NIP. 196608231993031002

()

Dr. Elisa Nurnawati, M.Si.
NIP. 197504272000122001

()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya



Dr. Laila Hanum, M.Si.
NIP. 197308311998022001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Dioba Dimas Rajasya
NIM : 08041282025064
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/
Biologi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan Strata Satu (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 sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Indralaya, Maret 2025
Penulis,



Dioba Dimas Rajasya
NIM. 08041282025064

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Dioba Dimas Rajasya
NIM : 08041282025064
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/
Biologi
Jenis karya : 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:

“Optimasi Pertumbuhan Bakteri Termofilik *Bacillus tropicus* DS2D Untuk Meningkatkan Dekolorisasi Zat Warna *Naphthol ASBO-Blue B*”

Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), 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, Maret 2025

Penulis.



Dioba Dimas Rajasya
NIM. 08041282025064

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa syukur dan hormat kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan saya kesempatan untuk menempuh pendidikan dan mencapai tujuan saya. Saya menyadari bahwa segala kemampuan dan keberhasilan saya adalah karena rahmat dan karunia-Nya.

Saya juga ingin mempersembahkan skripsi ini kepada keluarga saya, yang telah menjadi sumber inspirasi, motivasi, dan dukungan bagi saya selama ini. Khususnya Ayah, Ibu, dan Adik saya, yang telah memberikan saya kasih sayang, perhatian, dan pendidikan yang baik. Saya berharap bahwa skripsi ini dapat menjadi bukti bahwa saya telah berusaha dengan sungguh-sungguh untuk menjadi anak yang membanggakan.

MOTTO

"Jangan takut gagal, itu adalah bagian dari kesuksesan"

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah S.W.T dikarenakan berkat rahmat dan karunia-Nya, maka penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Optimasi Pertumbuhan Bakteri Termofilik *Bacillus tropicus* DS2D Untuk Meningkatkan Dekolorisasi Zat Warna *Naphthol ASBO-Blue B*”** sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Terima kasih kepada Ibu Dra. Muharni, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, dukungan, dedikasi, nasihat, dan kesabarannya selama pelaksanaan penelitian serta penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis haturkan kepada Bapak Prof. Dr. Salni, M.Si., dan Ibu Dr. Elisa Nurnawati, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa berkat bantuan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Hermansyah, M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Laila Hanum, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Elisa Nurnawati, M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

4. Marieska Verawaty, M.Si., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang memberikan bimbingan dan arahan selama perkuliahan.
5. Kak Agus Wahyudi, S.Si. sebagai sahabat jajan yang selalu mengajak jajan dan memberikan berbagai ilmu dan pengalamannya selama proses penyusunan tugas akhir berlangsung.
6. Ibu Rosmania, S.T. selaku analis Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi yang membantu penulis selama proses penelitian berlangsung.
7. Teman-teman seperjuangan (Khaira, Maria, Ranti, Amira, Nurhasanah, Reza, Lala, Bunga, Nadya, Dina) dan Kakak Biologi angkatan 2019 (Shaumi dan Hanin).
8. Seluruh dosen dan staff karyawan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat bagi civitas akademik dan masyarakat umum. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga kritik dan saran terkait skripsi ini sangat diterima untuk kebaikan dimasa yang akan datang.

Indralaya, Maret 2025
Penulis,

Dioba Dimas Rajasya
NIM. 08041282025064

**OPTIMIZATION OF THERMOPHILIC BACTERIA
Bacillus tropicus DS2D GROWTH FOR ENHANCED DECOLORIZATION
OF NAPHTHOL ASBO-BLUE B DYE**

**Dioba Dimas Rajasya
08041282025064**

SUMMARY

Batik industry waste has the potential to cause significant environmental pollution, especially due to the use of synthetic dyes such as *Naphthol ASBO-Blue B*. This dye is toxic, difficult to decompose, contains heavy metals, and can pollute water, causing changes in pH, increased *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) and *Chemical Oxygen Demand* (COD), and decreased dissolved oxygen concentration. Biodecolorization using microorganisms, especially thermophilic bacteria, is a promising alternative to overcome this problem. Thermophilic bacteria such as *Bacillus tropicus* DS2D have the potential to degrade synthetic dyes at high temperatures.

This study aims to determine the optimum dye concentration, temperature, and pH for the growth of thermophilic bacteria *Bacillus tropicus* DS2D in decolorizing synthetic dyes *Naphthol ASBO-Blue B* and to determine the chromatogram pattern of the results of decolorization of *Naphthol ASBO-Blue B* dyes under optimum conditions using thin layer chromatography (TLC). This research was conducted from August to December 2023 at the Genetics and Biotechnology Laboratory, and the Microbiology Laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indralaya.

The research stages consisted of making liquid cultures, selecting the ability of thermophilic bacteria to decolorize dyes, measuring the ability of dye biodecolorization, optimizing bacterial growth to increase the biodecolorization power of *Naphthol ASBO-Blue B* which consisted of optimizing dye concentration, optimizing temperature, and pH, then analyzing the products of dye biodecolorization. The results showed that *Bacillus tropicus* DS2D was able to decolorize *Naphthol ASBO Blue B* at a dye concentration of 200 ppm for 7 days, 50°C, and pH 6 with a cell count of 2.2×10^8 CFU/ml and the largest biodecolorization percentage of 86.13% and *Bacillus tropicus* DS2D showed the formation of new compounds marked by the formation of two new spots on the sample results of Thin Layer Chromatography (TLC).

Keywords: *Naphthol ASBO-Blue B*, Thermophilic Bacteria, Decolorization.

OPTIMASI PERTUMBUHAN BAKTERI TERMOFILIK *Bacillus tropicus*

DS2D UNTUK MENINGKATKAN DEKOLORISASI ZAT WARNA

NAPHTHOL ASBO-BLUE B

Dioba Dimas Rajasya

08041282025064

RINGKASAN

Limbah industri batik berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan yang signifikan, terutama akibat penggunaan zat warna sintetik seperti *Naphthol ASBO-Blue B*. Zat warna ini bersifat toksik, sulit terurai, mengandung logam berat, dan dapat mencemari air, menyebabkan perubahan pH, peningkatan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD), serta penurunan konsentrasi oksigen terlarut. Biodekolorisasi dengan memanfaatkan mikroorganisme, khususnya bakteri termofilik, merupakan alternatif yang menjanjikan untuk mengatasi masalah ini. Bakteri termofilik seperti *Bacillus tropicus* DS2D memiliki potensi dalam mendegradasi zat warna sintetik pada suhu tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi zat warna, suhu, dan pH optimum untuk pertumbuhan bakteri termofilik *Bacillus tropicus* DS2D dalam mendekolorisasi zat warna sintetik *Naphthol ASBO-Blue B* dan menentukan pola kromatogram hasil dekolorisasi zat warna *Naphthol ASBO-Blue B* pada kondisi optimum menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan Desember 2023 di Laboratorium Genetika dan Bioteknologi, dan Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Indralaya.

Tahapan penelitian terdiri dari pembuatan kultur cair, seleksi kemampuan bakteri termofilik dalam mendekolorisasi zat warna, pengukuran kemampuan biodekolorisasi zat warna, optimasi pertumbuhan bakteri untuk meningkatkan daya biodekolorisasi *Naphthol ASBO-Blue B* yang terdiri dari optimasi konsentrasi zat warna, optimasi suhu, dan pH, kemudian dilakukan analisis produk hasil biodekolorisasi zat warna. Hasil menunjukkan *Bacillus tropicus* DS2D mampu mendekolorisasi *Naphthol ASBO Blue B* pada konsentrasi zat warna 200 ppm selama 7 hari, 50°C, dan pH 6 dengan jumlah sel $2,2 \times 10^8$ CFU/ml dan persentase biodekolorisasi terbesar yaitu 86,13 % dan *Bacillus tropicus* DS2D menunjukkan terbentuknya senyawa baru ditandai dengan terbentuknya dua bercak baru pada sampel hasil Kromatografi Lapis Tipis (KLT).

Kata Kunci: *Naphthol ASBO-Blue B*, Bakteri Termofilik, Dekolorisasi.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
SUMMARY	ix
RINGKASAN	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pewarna Sintetik Golongan Azo	6
2.2 Naphthol ASBO-Blue B.....	7
2.3 Bakteri Termofilik.....	9
2.4 Bakteri Bacillus tropicus DS2D.....	10
2.5 Biodekolorisasi Pewarna Azo dengan Bakteri.....	12
2.6 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses Biodekolorisasi.....	15
2.6.1 Pengolahan Limbah.....	16
2.6.2 Produksi Pakan Ternak.....	16
2.6.3 Industri Tekstil.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat.....	18

3.2 Alat dan Bahan.....	18
3.2.1 Alat.....	18
3.2.2 Bahan.....	18
3.3 Cara Kerja.....	19
3.3.1 Pembuatan Kultur Cair.....	19
3.3.2 Seleksi Kemampuan Bakteri Termofilik dalam Mendekolorisasi Zat Warna.....	19
3.3.3 Pembuatan Kurva Standar.....	19
3.3.4 Pengukuran Kemampuan Biodekolorisasi Zat Warna	20
3.3.5 Optimasi Pertumbuhan Bakteri untuk Meningkatkan Daya Biodekolorisasi Naphthol ASBO-Blue B	21
3.3.5.1 Optimasi Konsentrasi Zat Warna.....	21
3.3.5.2 Optimasi Suhu.....	22
3.3.5.3 Optimasi pH.....	22
3.3.6 Analisis Produk Hasil Biodekolorisasi Zat Warna	23
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Optimasi Konsentrasi Zat Warna.....	24
4.2 Optimasi Suhu.....	26
4.3 Optimasi pH.....	28
4.4 Analisis Produk Hasil Dekolorisasi.....	30
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.4. Pohon Filogenetik DS2D Berdasarkan Analisis Neighbor-Joining..	12
Gambar 4.1. Kemampuan <i>Bacillus tropicus</i> DS2D pada Konsentrasi Zat Warna Terhadap Persen Dekolorisasi dan Jumlah Sel.....	24
Gambar 4.2. Kemampuan <i>Bacillus tropicus</i> DS2D pada Suhu Terhadap Persen Dekolorisasi dan Jumlah Sel	26
Gambar 4.3. Kemampuan <i>Bacillus tropicus</i> DS2D pada pH Terhadap Persen Dekolorisasi dan Jumlah Sel.....	28
Gambar 4.4. Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Produk Hasil Biodekolorisasi <i>Bacillus tropicus</i> DS2D Terhadap Zat Warna Naphthol ASBO-Blue B.....	31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah industri batik memiliki potensi mencemari lingkungan sekitar, sehingga berdampak negatif pada kesehatan dan kebersihan masyarakat yang tinggal di sekitarnya. Limbah cair dalam industri batik dihasilkan dari zat warna sintetik (Apriyani, 2018). Sekitar 55% zat warna sintetik terbuang selama berbagai dalam proses pewarnaan batik sebagai limbah cair (Rahmayanti *et al.*, 2020). Limbah zat warna sintetik bersifat toksik bagi lingkungan karena mudah larut dalam air, mengandung logam berat, dan mengakibatkan perubahan pH air, kenaikan Biochemical Oxygen Demand, konsentrasi oksigen terlarut rendah, dan sulit terdegradasi (Yusuf, 2019).

Limbah tersebut memiliki potensi membahayakan kesehatan manusia dengan cara memicu kanker, mengacaukan proses pencernaan, dan merusak sistem kekebalan tubuh, sehingga membuat tubuh lebih rentan terhadap serangan penyakit dan dampak buruk lingkungan (Hartina *et al.*, 2022). Pewarna Naphthol ASBO-Blue B adalah yang paling umum digunakan dalam proses pencelupan batik, terutama di industri batik skala kecil atau industri rumah tangga (Mutiara *et al.*, 2022)

Naphthol ASBO-Blue B termasuk zat warna sintetik yang terdiri atas dua larutan, yaitu senyawa naphthol ASBO yang direaksikan dengan garam diazonium Blue B sebagai pengaktif warnanya (Nugraha dan Nursyamsu, 2020). Penggunaan

Naphthol ASBO-Blue B harus memperhatikan aturan dan regulasi yang berlaku terkait dengan penggunaan zat warna tekstil karena zat warna naphthol bersifat toksik bagi lingkungan karena mengandung logam berat (Zn, Cr, Pb, dan Cu), mengakibatkan perubahan pH air, dan kadar pencemaran berdasarkan kebutuhan oksigen kimia dan biokimia (COD dan BOD), sehingga pengolahan limbah perlu dilakukan (Yusuf, 2019).

Biodekolorisasi adalah suatu proses yang melibatkan penggunaan organisme untuk menghilangkan warna dari suatu senyawa. Proses ini melibatkan perubahan struktur molekul yang menyebabkan warna, yang diakibatkan oleh aktivitas metabolis organisme tersebut. Dalam biodekolorisasi, terdapat dua metode utama yang dapat dilakukan, yaitu absorpsi dan biodegradasi, dan tidak menutup kemungkinan bahwa satu organisme dapat melakukan kedua metode tersebut secara bersamaan untuk menghilangkan warna dari suatu senyawa (Guo *et al.*, 2021).

Bakteri termofilik memiliki kemampuan unik untuk mendekolorisasi zat warna sintetik yang berbahaya, seperti direct black G, serta dapat bertahan hidup di lingkungan yang terkontaminasi logam berat. Temuan ini sejalan dengan penelitian Aragaw *et al.* (2022) yang menunjukkan kemampuan bakteri termofilik dalam mendekolorisasi zat warna sintetik. Selain itu, penelitian Gianolini *et al.* (2021) juga menunjukkan bahwa enzim laccase yang diisolasi dari *Geobacillus stearothermophilus* ATCC 10149 memiliki kemampuan mendekolorisasi remazol brilliant blue R dengan efisiensi tinggi, yaitu hingga 90%,

dan dapat mempertahankan aktivitasnya selama 24 hari pada suhu yang beragam, dari 25-60°C.

Keberhasilan mikroorganisme dalam mendekolorisasi senyawa kimia bergantung pada beberapa faktor, seperti jenis dan jumlah bakteri yang digunakan, serta faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi aktivitas bakteri tersebut. Faktor lingkungan yang juga mempengaruhi keefektifan mikroorganisme yakni Konsentrasi zat warna, suhu dan pH. Kondisi pH lingkungan mempengaruhi pertumbuhan bakteri karena berkaitan dengan tingkat keasaman atau kebasaan yang dapat mempengaruhi aktivitas bakteri. Sementara itu, suhu juga memainkan peran penting dalam pertumbuhan bakteri dengan mempengaruhi laju reaksi enzimatik dan kimia di dalam sel bakteri, sehingga peningkatan suhu dapat mempercepat laju reaksi tersebut (Nasution, 2022).

Penelitian Muharni *et al.* (2018) menemukan bahwa bakteri termofilik yang diisolasi dari sumber air panas Tanjung Sakti memiliki kemampuan mendekolorisasi zat warna sintetik. Dua spesies bakteri, *Anoxybacillus rupiensis* dan *Anoxybacillus flavithermus*, menunjukkan kemampuan biodekolorisasi yang tinggi dengan persentase dekolorisasi yang signifikan pada konsentrasi limbah yang berbeda. Temuan ini didukung oleh penelitian lain yang dilakukan oleh Rajashekarappa *et al.* (2022), yang menunjukkan bahwa *Geobacillus thermoleovorans* KNG 112 dapat mendekolorisasi amaranth RI dan fast red E pada kondisi pH dan suhu tertentu.

Bacillus tropicus adalah bakteri gram positif yang memiliki beberapa karakteristik penting dengan morfologi *Bacillus tropicus* berbentuk batang (rod-

shaped) dengan panjang sel sekitar 2.2-2.6 μm dan lebar 1.3-1.6 μm . Dan bakteri ini bersifat motil dengan flagela peritrik (peritrichous flagella). Menurut Ngo dan Tischler (2022) bakteri yang berbeda memiliki kemampuan dan mekanisme biodekolorisasi yang berbeda dalam mendekolorisasi zat warna.

1.2 Rumusan Masalah

Biodekolorisasi zat warna sintetik sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti: konsentrasi zat warna, suhu, dan pH. Berdasarkan latar sebagai berikut :

1. Apa konsentrasi optimum zat warna, suhu, dan pH yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan bakteri termofilik dalam proses biodekolorisasi zat warna Naphthol ASBO-Blue B?
2. Bagaimana profil kromatogram yang dihasilkan dari proses biodekolorisasi zat warna Naphthol ASBO-Blue B pada kondisi optimum menggunakan teknik Kromatografi Lapis Tipis (KLT)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi konsentrasi, suhu, dan pH yang ideal untuk mendukung pertumbuhan bakteri termofilik dalam mendekolorisasi Naphthol ASBO-Blue B.
2. Menentukan pola kromatogram hasil dekolourisasi zat warna Naphthol ASBO-Blue B pada plat KLT.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber data yang berharga untuk menentukan konsentrasi zat warna, suhu, dan pH yang optimal bagi bakteri termofilik asal Kawah Domas Tangkuban Perahu dalam mendekolorisasi zat warna sintetik Naphthol ASBO-Blue B. Hasil penelitian ini dapat menjadi kontribusi dalam mengurangi polusi lingkungan yang disebabkan oleh limbah industri batik dengan mengembangkan teknologi biodekolorisasi yang efektif

1.3 Latar Belakang

Industri tekstil mengalami perkembangan yang sangat pesat seiring dengan berkembangnya kebutuhan manusia terhadap kebutuhannya. Hal ini juga diikuti dengan berkembangnya pertumbuhan populasi dunia. Sektor industri Tekstil dan Produk Tekstil (TPT) berkembang sangat pesat di Indonesia sehingga sektor industri tekstil menjadi salah satu sektor andalan yang dapat dimanfaatkan untuk peningkatan pertumbuhan ekonomi (Faradilla *et al.*, 2022).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdollahi, P., Ghane, M., & Babaeekhou, L. (2021). Isolation and characterization of Thermophilic bacteria from Gavmesh Goli hot spring in Sabalan geothermal field, Iran: *Thermomonas hydrothermalis* and *Bacillus altitudinis* isolates as a potential source of Thermostable Protease. *Geomicrobiology Journal*, 38(1), 87-95.
- Affat, S. S. (2021). Classifications, Advantages, Disadvantages, Toxicity Effects of Natural and Synthetic Dyes: A review. *University of Thi-Qar Journal of Science*, 8(1), 130-135.
- Amal, M. S. K., Febiyanto, F., Soleh, A., & Afif, M. (2016). Elektrodekolorisasi Limbah Cair Pewarna Batik Dengan Memanfaatkan Batang Karbon Dari Limbah Baterai Bekas. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 39(2), 135-142.
- Apriyani, N. (2018). Industri batik: Kandungan Limbah Cair Dan Metode Pengolahannya. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan (MITL)*, 3(1), 21-29.
- Arlianti, L. (2020). Artikel Review: Metode Biodegradasi Untuk Berbagai Limbah Pewarna Sintesis Golongan Azo. *Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri (UNISTEK)*, 7(2): 71-75.
- Satyanarayana, T., Littlechild, J., & Kawarabayasi, Y. (2013). Thermophilic Microbes In Environmental And Industrial Biotechnology. *Biotechnol. Thermophiles*, 3.
- Dayanti, F. G., Djuminar, A., Dermawan, A. dan Tantan, A. (2019). Perbandingan Nilai Pengukuran Kuantitatif Hasil Ekstraksi DNA *Salmonella typhi* Menggunakan Metode *Boiling*, NaOH, Kit Komersial. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*. 11(1): 350-357.
- DeSalle, R., & Goldstein, P. (2019). Review and interpretation of trends in DNA barcoding. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7, 302.
- Faradilla, C., Rahmaddiansyah, R., & Lukman H. (2022). Aspek Pertumbuhan Industri Tekstil Indonesia Dalam Upaya Mewujudkan Pertumbuhan Ekonomi: Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Industri Tekstil. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*. 13(2): 113-124.
- Fuadah, S. R., & Rahmayanti, M. (2019). Adsorpsi-Desorpsi Zat Warna Naftol Blue Black Menggunakan Adsorben Humin Hasil Isolasi Tanah Gambut Riau, Sumatera. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 4(2), 59-67.
- Gayathiri, E., Bharathi, B., & Priya, K. (2018). Study of the enumeration of twelve

clinical important bacterial populations at 0.5 mcfarland standard. *Int. J. Creat. Res. Thoughts (IJCRT)*, 6(2), 880-893.

Gianolini, J. E., Britos, C. N., Mulreedy, C. B., & Trelles, J. A. (2020). Hyperstabilization of a thermophile bacterial laccase and its application for industrial dyes degradation. *3 Biotech*, 10, 1-7.

Green, M. R., & Sambrook, J. (2019). Analysis of DNA by Agarose Gel Electrophoresis. *Cold Spring Harbor Protocols*, 2019(1).

Gulmus, E., & Gormez, A. (2020). Identification and characterization of novel thermophilic bacteria from hot springs, Erzurum, Turkey. *Current Microbiology*, 77(6), 979-987.

Guo, G., Liu, C., Hao, J., Tian, F., Ding, K., Zhang, C., ... & Guan, Z. (2021). Development and Characterization of a Halo-Thermophilic Bacterial Consortium for Decolorization of Azo Dye. *Chemosphere*, 272, 129916.

Hartina, O., Amna, U., & Fajri, R. (2020). Identifikasi Bahan Pewarna *Naphthol Yellow S* ($C_{10}H_6N_2NaO_8S^+$) Dalam Sediaan Perona Mata Secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT). *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 2(1), 5-8.

Inayatul, W. O., Muchlissin, S. I., Mukaromah, A. H., Darmawati, S., dan Ethica, S. N. 2018. Isolasi dan Identifikasi Molekuler Bakteri Penghasil Enzim Protease *Pseudomonas stutzeri* ISTD4 dari Tempe Gembus Pasca Fermentasi 1 Hari. *In Prosiding Seminar Nasional and Internasional*. 1(1): 102-110

Jamee, R., & Siddique, R. (2019). Biodegradation of synthetic dyes of textile effluent by microorganisms: an environmentally and economically sustainable approach. *European journal of microbiology and immunology*, 9(4), 114-118.

Kumar, S., Jyotirmayee, K., & Sarangi, M. (2013). Thin layer chromatography: a tool of biotechnology for isolation of bioactive compounds from medicinal plants. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 18(1), 126-132.

Lestari, W., Linda, T. M. dan Martina, A. (2011). Kemampuan Bakteri Pelarut Fosfat Isolat Asal SeiGaro dalam Penyediaan Fosfat Terlarut dan Serapannya pada Tanaman Kedelai. *Biospecies*, 4(2), 1-5.

Matthews, K. (2018). *Encyclopaedic Dictionary of Textile Terms: Volume 3*. CRC Press.

- Mawati, S. D., Harpen, E., & Fidyandini, H. P. (2021). Skrining Bakteri Termofilik Potensial Amilolitik Dari Sumber Air Panas Way Belerang Kalianda Lampung Selatan. *Journal of Aquatropica Asia*, 6(1), 1-7.
- Muhimmatin, I. (2019). Pengelolaan Limbah Cair Industri Batik Menggunakan Mikroorganisme di Kecamatan Cluring Kabupaten Banyuwangi. *Warta Pengabdian*, 13(3), 106-115.
- Nafia, S. Z. I., Pujiyanto, S., & Budiharjo, A. Isolasi, Skrining, dan Identifikasi Molekuler Bakteri Termotoleran Proteolitik dari Sumber Air Panas Nglimut Gonoharjo Kendal. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 24(1), 30-35.
- Noer, S. (2021). Identifikasi Bakteri secara Molekular Menggunakan 16S rRNA. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 1(1), 1-6.
- Nugraha, R., & Nursyamsu, R. (2020). *Batik Tulis Paseban Dalam Makna Visual Batik Tulis Paseban In Visual Perspective*. Deepublish.
- Rachmawati, E., Asarina, S., Kennardi, G. B., Safitri, R., Subroto, T., & Maskoen, A. M. (2023). Antimicrobial peptide coding gene of thermophilic bacteria isolated from crater hot spring in mountains around West Java. *Journal of Applied Biology and Biotechnology*, 11(2), 220-225.
- Rahmayanti, M., Yunita, E., & Putri, N. F. Y. (2020). Study of adsorption-desorption on batik industrial dyes (*naphthol* blue black) on magnetite modified humic acid (HA-Fe₃O₄). *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 23(7), 244-248.
- Rakhmawati, A., Yulianti, E., & Rohaeti, E. (2014). Seleksi Bakteri Termofilik Selulolitik Pasca Erupsi Merapi. *Jurnal Kaunia*, 10(2), 92-102.
- Rizal, A., Akbarsyah, N., Kdyp, P., Permana, R., & Andhikawati, A. (2020). Molecular diversity of the bacterial community associated with *Acropora digitifera* (Dana, 1846) corals on Rancabuaya coastline, Garut District, Indonesia. *World Scientific News*, (144), 384-396.
- Sabartahan, M., & Farazmand, A. (2024). Textile Azo Dye Biodecolorization Using a Facultative Thermophile *Bacillus paralicheniformis* SN7 Isolated from Textile Effluents. *Water and Soil Science*.
- Safitri, R., Kusumawardhani, D. P., Annisa, A., Partasmita, R., Asharina, S., & Maskoen, A. M. (2020). Characterization and identification of three thermophilic *Bacillus* strain isolated from Domas Crater, Mt. Tangkuban Perahu, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 21(8), 3444-3453.
- Saratale, R. G., Saratale, G. D., Chang, J. S dan Govindwar, S. P. (2011). Bacterial Decolourization and Degradation of Direct Azo Dyes: A Review. *Journal*

of the Taiwan Institute of Chemical Engineers. 42: 138-157.

- Sari, I. P dan Khanom, S. (2019). Decolorization of Selected Azo Dye by *Lysinibacillus fusiformis* WIB6: Biodegradation Optimization, Isotherm, and Kinetic Study Biosorption Mechanism. *Journal of Adsorption Science and Technology*. 35(5): 492-519.
- Sedjati, S., Ambariyanto, A., Trianto, A., Supriyantini, E., Ridlo, A., Bahry, M. S., ... & McCauley, E. (2020). Antibacterial activities of the extracts of sponge-associated fungus *Trichoderma longibrachiatum* against pathogenic bacteria. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 15(2), 81-90.
- Selvaraj, V., Karthika, T. S., Mansiya, C., & Alagar, M. (2021). An over review on recently developed techniques, mechanisms and intermediate involved in the advanced azo dye degradation for industrial applications. *Journal of molecular structure*, 1224, 129195.
- Shah, M. P. (2022). *Microbial Remediation of Azo Dyes with Prokaryotes*. CRC Press.
- Siregar, A. P., Raya, A. B., Nugroho, A. D., Indana, F., Prasada, I. M. Y., Andiani, R., ... & Kinasih, A. T. (2020). Upaya pengembangan industri batik di Indonesia. *Dinamika Kerajinan dan Batik*, 37(1), 79- 92.
- Sundari, S. dan Priadi, B. (2020). Teknik Isolasi dan Elektroforesis DNA Ikan Tapah. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*. 17(2): 87-90.
- Vijayaraghavan dan Yeoung, S. Y. (2008). Bacterial Biosorbents and Biosorption. *Journal of Biotechnology Advances*. 26: 266–291
- Worlddyevaryety, (2023). <https://www.worlddyevaryety.com/azoic-dyes/azoic-coupling-component-4.html>. Diakses pada 17 September 2023.
- Yusuf, M. (2019). Synthetic dyes: a threat to the environment and water ecosystem. *Textiles and clothing*, 11-26.