

APLIKASI AKAR WANGI DAN MATERIAL PRESERVASI MIKROORGANISME PADA SISTEM *FLOATING WETLAND* DALAM MEREDUKSI LIMBAH CAIR TEKSTIL

SHOFANISA AULIA SALSABILA



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Aplikasi Akar Wangi dan Material Preservasi Mikroorganisme Pada Sistem *Floating Wetland* dalam Mereduksi Limbah Cair Tekstil.” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, 10 Oktober 2025

Shofanisa Aulia Salsabila
J0313211170

ABSTRAK

SHOFANISA AULIA SALSABILA. Aplikasi Akar Wangi dan Material Preservasi Mikroorganisme Pada Sistem *Floating Wetland* dalam Mereduksi Limbah Cair Tekstil. Dibimbing oleh BEATA RATNAWATI

Limbah cair tekstil terdiri dari zat pencemar yang berasal dari berbagai proses produksi. Salah satu beban pencemar tinggi berasal dari proses pewarnaan. Pada proses tersebut terdapat zat warna yang bersifat racun, mutagenik dan karsinogenik. Selain itu, adanya zat-zat organik yang sulit terurai yang berasal dari sisa zat pewarnaan. Penelitian ini bertujuan menganalisis aplikasi material preservasi mikroorganisme bakteri *Bacillus* terimobilisasi pada media bentonit di sistem akar tanaman akar wangi pada *floating wetland* dalam meningkatkan kinerja sistem mendegradasi polutan pada limbah cair tekstil berdasarkan penurunan parameter COD dan zat warna. Metode yang digunakan bersifat eksperimental, terdiri atas dua perlakuan dengan tiga kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa yang paling efektif dalam menurunkan konsentrasi COD dan zat warna, menstabilkan pH dan suhu adalah perlakuan tanaman akar wangi dengan penambahan material preservasi mikroorganisme bakteri *Bacillus sp.* terimobilisasi bentonit. Dengan demikian, sistem *floating wetland* dapat direkomendasikan sebagai salah satu metode pengolahan limbah cair tekstil untuk meningkatkan kualitas air.

Kata Kunci: limbah cair tekstil, MPMO, sistem *floating wetland*,

ABSTRACT

SHOFANISA AULIA SALSABILA. Application of Vetiveria Zizanioides and Microorganism Preservation Material in Floating Wetland System to Reduce Textile Wastewater. Supervised by BEATA RATNAWATI

Textile wastewater consists of pollutants originating from various production processes. One of the high pollutant loads comes from the dyeing process. In this process, there are dyes that are toxic, mutagenic, and carcinogenic. In addition, there are difficult-to-degrade organic substances originating from dye residues. This study aims to analyze the application of Bacillus bacteria microorganism preservation material immobilized on bentonite media in the root system of fragrant root plants in floating wetlands to improve the performance of the pollutant degradation system in textile wastewater based on the reduction of COD and dye parameters. The method used is experimental, consisting of two treatments with three repetitions. The results of the study showed that the most effective treatment in reducing COD and dye concentrations, stabilizing pH and temperature was the fragrant root plant treatment with the addition of preserved Bacillus sp. bacteria immobilized in bentonite. Thus, the floating wetland system can be recommended as a method for treating textile wastewater to improve water quality.

Keywords: dye wastewater, MPMO, floating wetland system



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025 Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB. Pelimpahan hak cipta atas karya tulis dari penelitian kerja sama dengan pihak luar IPB harus didasarkan pada pelimpahan perjanjian kerja sama yang terkait

APLIKASI AKAR WANGI DAN MATERIAL PRESERVASI MIKROORGANISME PADA SISTEM *FLOATING WETLAND* DALAM MEREDUKSI LIMBAH CAIR TEKSTIL

SHOFANISA AULIA SALSABILA

Laporan Proyek Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan

**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Miesriany Hidiya, S.T.P., M.Si



Judul Laporan : Aplikasi Akar Wangi Dan Material Preservasi
Mikroorganisme Pada Sistem *Floating Wetland* Dalam
Mereduksi Limbah Cair Tekstil

Nama : Shofanisa Aulia Salsabila
NIM : J0313211170

Disetujui oleh

Pembimbing:

Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si
NPI. 197611032014092001

Dekan Sekolah Vokasi:

Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T
NIP. 196607171992031003

Tanggal Ujian: 10 Oktober 2025

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. atas limpahan rahmat karunia, serta petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Proyek Akhir dengan judul “Aplikasi Akar Wangi dan Material Preservasi Mikroorganisme Pada Sistem *Floating Wetland* Dalam Mereduksi Limbah Cair Tekstil” dengan baik dan penuh kesabaran.

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa keberhasilan penelitian ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ucapkan terima kasih kepada para pihak yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan penulisan Proyek Akhir. Penghargaan yang tulus penulis sampaikan kepada kedua orang tua yaitu Umi Suprapti, Abi Joko Wahono tercinta atas doa, kasih sayang, dukungan semangat moral maupun materil yang tiada henti, serta adik Mutia dan adik Ilyas yang selalu memberikan keceriaan dan semangat selama proses penyusunan penelitian ini. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberikan arahan, bimbingan, dan masukan berharga sejak tahap perencanaan hingga penyusunan laporan akhir ini. Tidak lupa juga kepada seluruh dosen Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan Sekolah Vokasi IPB University yang telah memberikan ilmu-ilmu selama penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Evi Susanti selaku pembimbing di laboratorium, dan Ibu-Ibu tim pusat riset Limnologi dan Sumber Daya Air yaitu Ibu Fifi dan Ibu Mey yang telah memberikan fasilitas serta bantuan teknis, masukan dan dukungan selama proses penelitian berlangsung.

Penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada teman dekat semasa SMP dan kuliah yang telah menjadi rekan seperjuangan hingga penyusunan penelitian ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Izzah, Syifa, Aca, Desiffa, Mput dan teman-teman Partai Xiaomey (Kania, Hanun, Orin, Faifai, Sisil, Dinda, Eke, Nica, Mutia, Dinsal dan Sinta) atas dukungan, kebersamaan, tawa, serta semangat yang selalu mengiringi setiap langkah. Kehadiran kalian membuat perjalanan ini terasa lebih ringan dan bermakna. Penulis juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada rekan-rekan penelitian di BRIN Cibinong yang telah banyak membantu selama proses pelaksanaan penelitian. Juga rasa terima kasih kepada teman-teman BRIN Bandung yaitu Teh Aul, Ale dan Mbak Angel atas pengalaman, kebersamaan dan tempat canda tawa selama penelitian disana. Ungkapan terimakasih juga ucapkan kepada teman-teman Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan angkatan 58 yang kebersamaan penulis selama proses menempuh pendidikan sarjana terapan yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi.

Semoga laporan proyek akhir ini bermanfaat bagi penelitian-penelitian selanjutnya mengenai kemampuan akar wangi dan penambahan MPMO bakteri *Bacillus sp.* terimobilisasi bentonit pada sistem *floating wetland* dalam mereduksi polutan pada limbah cair tekstil.

Bogor, Oktober 2025

Shofanisa Aulia Salsabila

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I PENDAHULUAN	1
4. 1 Latar Belakang	1
4. 2 Rumusan Masalah	2
4. 3 Tujuan	2
4. 4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2. 1 Limbah Cair Tekstil	4
2. 2 Sistem <i>Floating Wetland</i>	4
2. 3 Tanaman Akar Wangi	5
2. 4 Material Preservasi Mikroorganisme (MPMO)	6
III METODE	7
3. 1 Lokasi dan Waktu Penelitian	7
3. 2 Alat dan Bahan	7
3. 3 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	7
3. 2. 1 Teknik Pengumpulan Data	7
3. 2. 2 Analisis Data	8
3. 3 Prosedur Kerja	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4. 1 Karakteristik Limbah Cair Tekstil	13
4. 5 Pengolahan Sistem <i>Floating Wetland</i>	13
4. 6 Rancangan Desain Unit <i>Floating Wetland</i>	23
V SIMPULAN DAN SARAN	29
5. 1 Simpulan	29
5. 2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	34
RIWAYAT HIDUP	37

DAFTAR TABEL

1 Karakteristik limbah cair industri tekstil	4
2 Standar baku mutu limbah tekstil	13
3 Rerata populasi bakteri	21
4 Parameter desain <i>floating wetland</i>	24

DAFTAR GAMBAR

1 Diagram Alir Penelitian	9
2 Desain reaktor Sistem <i>Floating Wetland</i>	10
3 <i>Running</i> Reaktor	11
4 Diagram konsentrasi pH	14
5 Diagram konsentrasi suhu	15
6 Diagram konsentrasi COD	16
7 Diagram efisiensi penyisihan konsentrasi COD	18
8 Diagram konsentrasi zat warna	19
9 Diagram efisiensi penyisihan zat warna	20
10 Diagram tinggi batang	22
11 Diagram panjang akar	23
12 Desain 2D Unit <i>floating wetland</i> (a) tampak atas, (b) tampak samping, dan (c) Desain 3D	24

DAFTAR LAMPIRAN

1 Dokumentasi Warna Limbah Cair Tekstil	35
2 Dokumentasi Kondisi Reaktor	36