

PENGARUH WAKTU RETENSI TERHADAP SISTEM *CONSTRUCTED WETLAND* DALAM PENGOLAHAN AIR LINDI TPK SARIMUKTI

MUHAMMAD ILHAM FEBRIAN LONTAAN



**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 “Pengaruh Waktu Retensi terhadap Sistem *Constructed Wetland* dalam Pengolahan Air Lindi TPK Sarimukti” 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 proposal proyek akhir ini.

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

Bogor, Juli 2025

Muhammad Ilham Febrian Lontaan
J0313211048

@Hak cipta milik 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

MUHAMMAD ILHAM FEBRIAN LONTAAN. Pengaruh Waktu Retensi terhadap Sistem *Constructed Wetland* dalam Pengolahan Air Lindi TPK Sarimukti. Dibimbing oleh SULISTIJORINI.

Air lindi, cairan yang timbul dari penguraian sampah yang bercampur air hujan, mengandung berbagai senyawa berbahaya seperti organik, anorganik, dan logam berat beracun. Saat ini, konsentrasi BOD (*Biochemical oxygen demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), dan nitrogen total pada lindi dari TPA Sarimukti telah melampaui ambang batas standar kualitas, sehingga memerlukan penanganan lanjutan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi karakteristik air lindi, merancang sistem *constructed wetland*, serta membandingkan pengaruh variasi waktu retensi dan jenis tanaman rumput vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) dan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap penurunan BOD, COD, TSS, nitrogen total, kadmium, serta penetralan pH. Metode yang digunakan bersifat eksperimental dengan tiga perlakuan dan dua kali pengulangan (duplo). Hasil menunjukkan bahwa rumput vetiver paling efektif dalam menurunkan konsentrasi BOD, COD, TSS, nitrogen total, serta menstabilkan pH, terutama pada waktu retensi 6 dan 10 hari. Dengan demikian, sistem *constructed wetland* dapat menjadi alternatif pengolahan lanjutan untuk meningkatkan efektivitas pengolahan air lindi di TPK Sarimukti.

Kata Kunci: air lindi, *constructed wetland*, waktu retensi

ABSTRACT

MUHAMMAD ILHAM FEBRIAN LONTAAN. Effect of Retention Time on *Constructed Wetland System* in Leachate Treatment of TPK Sarimukti. Supervised by SULISTIJORINI.

Leachate, a liquid that arises from the decomposition of waste mixed with rainwater, contains various hazardous compounds such as organic, inorganic, and toxic heavy metals. Currently, the concentration of BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), and total nitrogen in leachate from the Sarimukti Landfill has exceeded the quality standard threshold, requiring further treatment. This study aims to identify the characteristics of leachate, design a constructed wetland system, and compare the effect of variations in retention time and plant types of vetiver grass (*Chrysopogon zizanioides*) and water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) on reducing BOD, COD, TSS, total nitrogen, cadmium, and pH neutralization. The method used is experimental with three treatments and two repetitions (duplo). The results show that vetiver grass is most effective in reducing the concentration of BOD, COD, TSS, total nitrogen, and stabilizing pH, especially at retention times of 6 and 10 days. Thus, the constructed wetland system can be an alternative for further processing to increase the effectiveness of leachate processing at the Sarimukti TPK.

Keywords: constructed wetland, leachate, retention time

© 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.

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.



**PENGARUH WAKTU RETENSI TERHADAP SISTEM
CONSTRUCTED WETLAND DALAM PENGOLAHAN
AIR LINDI TPK SARIMUKTI**

MUHAMMAD ILHAM FEBRIAN LONTAAN

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



Penguji pada ujian Proyek Akhir: Dr. Beata Ratnawati S.T., M.Si

@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.



Judul Proyek Akhir : Pengaruh Waktu Retensi terhadap Sistem *Constructed Wetland* dalam Pengolahan Air Lindi TPK Sarimukti
Nama : Muhammad Ilham Febrian Lontaan
NIM : J0313211048

Disetujui oleh

Pembimbing :

Dr. Ir. Sulistijorini, M.Si

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Beata Ratnawati S.T., M.Si
NPI. 201811198806252001

Dekan Sekolah Vokasi:

Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 16607171992031003



Tanggal Ujian:
3 Juli 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Proyek Akhir yang berjudul “Pengaruh Waktu Retensi terhadap Sistem *Constructed Wetland* dalam Pengolahan Air Lindi TPK Sarimukti” dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Oktober hingga Desember 2024. Penyusunan Proyek Akhir ini merupakan bagian dari pemenuhan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik pada Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan. Penulis menyadari bahwa keberhasilan pelaksanaan Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan serta dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Mamah (Ibu Rianawati) dan Papah (Bapak Dessy Lontaan) serta seluruh keluarga dan saudara yang selalu memberikan dukungan moral maupun materi.
2. Ibu Dr. Ir. Sulistijorini, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak saran dan mendukung saya selama penyusunan proyek akhir.
3. Ibu Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan atas segala dukungannya.
4. Ibu Ivone Wulandari Budiharto, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing sebelumnya yang telah memberikan banyak sekali bantuan, arahan, dukungan, dan menguatkan saya selama penelitian dan penyusunan proyek akhir.
5. Bapak Diki Prastyo Nugroho, S.T selaku pembimbing lapang magang yang telah berkontribusi banyak memberikan bimbingan, meluangkan waktu, memberikan arahan dan masukan selama proses penelitian.
6. Ibu Dian Andriani, M.Eng., Apt. selaku pembimbing lapang magang rekan saya di BRIN Cisit yang telah banyak sekali membantu saya selama penelitian proyek akhir, tanpanya penelitian ini tidak akan berjalan.
7. Rekan dan teman-teman Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan Angkatan 58 serta teman-teman Jawa Barat *Innovation Fellowship* 2024 atas dukungan, bantuan, dan doanya.

Semoga laporan proyek akhir ini bermanfaat bagi penelitian-penelitian selanjutnya mengenai air limbah dan *constructed wetland*.

Bogor, Juli 2025

Muhammad Ilham Febrian Lontaan

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Air Lindi	4
2.2 Standar Baku Mutu Air Lindi	4
2.3 Karakteristik Air Lindi	4
2.4 Waktu Retensi	7
2.5 Fitoremediasi	8
2.6 <i>Constructed wetland</i>	9
2.7 Rumput Vetiver (<i>Chrysopogon zizanioides</i>)	9
2.8 Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	10
2.9 Bakteri	11
2.10 Beberapa Penelitian <i>Constructed wetland</i>	11
III METODE	13
3.1 Lokasi dan Waktu	13
3.2 Prosedur Kerja	13
3.3 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	18
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Karakteristik Air Lindi TPK Sarimukti	20
4.2 Pengolahan Dengan <i>Constructed wetland</i>	21
4.3 Perbandingan Pengolahan IPAL TPK Sarimukti Dengan <i>Constructed wetland</i> Menggunakan Rumput Vetiver Dengan Waktu Retensi 10 hari	32
4.4 Rancangan Desain Lahan <i>Constructed wetland</i> Mengapung IPAL TPK Sarimukti	33
V SIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Simpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	44
RIWAYAT HIDUP	46

DAFTAR TABEL

2.1 Standar baku mutu air lindi	4
2.2 Karakteristik air lindi berdasarkan umur <i>landfill</i> (Said dan Hartaja 2018)	5
2.3 Daftar penelitian <i>constructed wetland</i> terdahulu	12
3.1 Kriteria pengolahan air lindi	19
3.2 Perbandingan efektivitas kandungan dengan kriteria pengolahan	19
4.1 Efektivitas pengolahan air lindi di TPK Sarimukti	20
4.2 Hasil pengolahan air lindi dengan waktu retensi 1 hari	22
4.3 Hasil pengolahan air lindi dengan waktu retensi 6 hari	25
4.4 Hasil pengolahan air lindi dengan waktu retensi 10 hari	28



DAFTAR GAMBAR

2.1 Rumput vetiver (<i>Chrysopogon zizanioides</i>)	10
2.2 Eceng gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	11
3.1 Lokasi pengambilan sampel	13
3.2 Prosedur kerja	14
3.3 Fitoremediasi dengan sistem <i>constructed wetland</i>	15
3.4 Tahapan pengujian	17
4.1 Hasil pengolahan <i>constructed wetland</i> dengan waktu retensi 1 hari	22
4.2 Hasil pengolahan <i>constructed wetland</i> dengan waktu retensi 6 hari	25
4.3 Hasil pengolahan <i>constructed wetland</i> dengan waktu retensi 10 hari	28
4.4 Efektivitas pengolahan air lindi menggunakan <i>constructed wetland</i>	31



DAFTAR LAMPIRAN

1 Hasil pengujian UPTD Laboratorium Lingkungan Hidup	44
2 Hasil pengujian Bina Lab	45
3 Hasil pengujian Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Selulosa	46

