

PENGARUH *VERTICAL SUB-SURFACE FLOW CONSTRUCTED WETLAND* DALAM MENURUNKAN KADAR AIR LINDI

NAUFAL LUTHFI ADHAM



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

- 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.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Pengaruh *Vertical Sub-Surface Flow Constructed Wetland* dalam Menurunkan Kadar Air Lindi” 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 akhir ini.

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

Bogor, Oktober 2025

Naufal Luthfi Adham
J0313201091

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.

ABSTRAK

NAUFAL LUTHFI ADHAM. Pengaruh *Vertical Sub-Surface Flow Constructed Wetland* dalam Menurunkan Kadar Air Lindi. Dibimbing oleh DIMAS ARDI PRASETYA

Peningkatan volume sampah di Indonesia menyebabkan timbulnya air lindi yang berpotensi mencemari lingkungan akibat kandungan polutan organik dan anorganik. Teknologi *constructed wetland* (CW) menjadi alternatif pengolahan air lindi yang ramah lingkungan dan ekonomis. Penelitian bertujuan untuk merancang dan membuat prototipe serta menilai pengaruh sistem *Vertical Sub-Surface Flow Constructed Wetland* (VSSFCW) menggunakan tanaman *Arachis pintoi* dalam menurunkan kadar pencemar air lindi. Metode penelitian meliputi perancangan reaktor skala laboratorium dengan media berlapis tanah, zeolit, dan kerikil, serta pengamatan selama *Hydraulic Retention Time* 14 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem VSSFCW mampu menurunkan kadar Total Nitrogen sebesar 74,95%, Kadmium 97,02%, dan Merkuri 82,35%, namun belum efektif dalam menurunkan kadar TSS, COD, dan BOD. Penurunan polutan terjadi melalui proses adsorpsi, filtrasi, serta fitoremediasi oleh *Arachis pintoi*. Kesimpulannya, sistem VSSFCW berpotensi sebagai teknologi pengolahan air lindi yang ramah lingkungan dan sesuai dengan baku mutu air lindi nasional.

Kata Kunci: air lindi, *arachis pintoi*, baku mutu, efektivitas

ABSTRACT

NAUFAL LUTHFI ADHAM. The Effect Vertical Sub-Surface Flow Constructed Wetland in Reduce Levels in Leachate. Supervised by DIMAS ARDI PRASETYA

The increasing volume of waste in Indonesia has led to the generation of leachate that potentially contaminates the environment due to its organic and inorganic pollutant content. The constructed wetland (CW) technology is an environmentally friendly and economical alternative for leachate treatment. This study aimed to design, build, and evaluate the performance of a Vertical Sub-Surface Flow Constructed Wetland (VSSFCW) system using *Arachis pintoi* in reducing leachate pollutant concentrations. The research method involved creating a laboratory-scale reactor with layered media of soil, zeolite, and gravel, followed by observation over a Hydraulic Retention Time of 14 days. The results showed that the VSSFCW system effectively reduced Total Nitrogen by 74.95%, Cadmium by 97.02%, and Mercury by 82.35%, although it was ineffective in lowering TSS, COD, and BOD levels. Pollutant removal occurred through adsorption, filtration, and phytoremediation processes facilitated by *Arachis pintoi*. In conclusion, the VSSFCW system demonstrates potential as an environmentally friendly leachate treatment technology that complies with national leachate quality standards.

Keywords: *arachis pintoi*, effectiveness, leachate, quality standards



@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 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 apa pun tanpa izin IPB.

PENGARUH *VERTICAL SUB-SURFACE FLOW CONSTRUCTED WETLAND* DALAM MENURUNKAN KADAR AIR LINDI

NAUFAL LUTHFI ADHAM

Laporan 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 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Laporan : Pengaruh *Vertical Sub-Surface Flow Constructed Wetland* Dalam Menurunkan Kadar Air Lindi

Nama : NAUFAL LUTHFI ADHAM
NIM : J0313201091

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dimas Ardi Prasetya S.T., M.Si



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Beata Ratnawati S.T., M.Si
NPL 2018 1119880625 2001

Dekan Sekolah Vokasi:
Nama lengkap dan gelar
NIP. 1966 071 799203 10003



Tanggal Ujian:
(tanggal pelaksanaan ujian)

Tanggal Lulus:
(tanggal penandatanganan oleh Dekan Sekolah Vokasi)

PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah subhanallahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Juli 2025 sampai bulan Oktober 2025 adalah pengolahan limbah cair, dengan judul "Pengaruh *Vertical Sub-Surface Flow Constructed Wetland* Dalam Menurunkan Kadar Air Lindi".

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan:

1. Bapak Eka Riesna, Ibu Ratna Suminar, Yasmin Annisa Fitri dan Syifa Warda Hafizhni, orang tua dan kaka tercinta yang tidak pernah lepas untuk mendoakan, mendukung, dan memberikan motivasi.
2. Bapak Dimas Ardi Prasetya S.T., M.Si selaku dosen pembimbing yang selalu mendampingi dan memberikan masukan serta arahan selama proses penulisan hingga penyelesaian laporan akhir.
3. Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si. sebagai ketua Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan, Sekolah Vokasi IPB, atas segala dukungannya dalam pelaksanaan penelitian.
4. Teman-teman LNK 58 yang telah memberikan dukungan, kritik, dan saran selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan akhir.
5. Jimmy Hantu Foundation yang telah memberikan dukungan dalam kesempatan belajar, bekerja, dan perizinan selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan akhir.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Oktober 2025

Naufal Luthfi Adham

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Air Lindi	3
2.2 <i>Constructed Wetland</i>	3
2.3 Fitoremediasi	4
2.4 <i>Arachis pintoi</i>	5
III METODE	6
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	6
3.2 Teknik Pengumpulan Data	6
3.3 Prosedur Penelitian	6
3.4 Analisis Data	8
3.5 Prosedur Kerja	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Reaktor <i>Vertical Sub-surface Flow Constructed Wetland</i> (VSSFCW)	10
4.2 Pengaruh Reaktor <i>Vertical Sub-surface Flow Constructed Wetland</i> (VSSFCW)	12
V SIMPULAN	17
5.1 Simpulan	17
DAFTAR PUSTAKA	18



DAFTAR TABEL

1	Baku Mutu Air Lindi	3
2	Komposisi air aklimatisasi	7
3	Parameter pH	12
4	Parameter COD	13
5	Parameter BOD	14
6	Parameter TSS	14
7	Parameter Total N	15
8	Parameter logam berat	16

DAFTAR GAMBAR

1	Rancangan reaktor <i>Vertical Sub-Surface Constructed Wetland</i> (VSSFCW)	7
2	Diagram Alir Penelitian	9

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil uji laboratorium HRT hari ke-2	21
2	Hasil uji laboratorium HRT hari ke-5	22
3	Hasil uji laboratorium BOD dan Total N HRT hari ke-5	23
4	Hasil uji laboratorium HRT hari ke-7	24
5	Hasil uji laboratorium BOD dan Total N HRT hari ke-7	25
6	Hasil uji laboratorium HRT hari ke-12	26
7	Hasil uji laboratorium HRT hari ke-14	27