



HORIZONTAL SUB-SURFACE FLOW CONSTRUCTED WETLAND SEBAGAI UPAYA MENURUNKAN KADAR AIR LINDI

@Hak cipta milik IPB University

ANDI MAULANA



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

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “*Horizontal Sub-Surface Flow Constructed Wetland* Sebagai Upaya 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

Andi Maulana
J0313211007

ABSTRAK

ANDI MAULANA. *Horizontal Sub-Surface Flow Constructed Wetland* Sebagai Upaya Menurunkan Kadar Air Lindi. Dibimbing oleh DIMAS ARDI PRASETYA

Peningkatan volume timbunan sampah menyebabkan terbentuknya air lindi yang mengandung polutan organik dan anorganik berbahaya. Penelitian dilakukan berdasarkan hasil pemantauan pada *outlet* IPAL Lindi Bersama Kota Bekasi yang menunjukkan kadar pencemar masih berfluktuasi, sehingga dibutuhkan pengolahan lanjutan yang ramah lingkungan. Penelitian bertujuan menilai karakteristik *outlet* air lindi, perancangan optimalisasi pengolahan air lindi dan menilai *Horizontal Sub-Surface Flow Constructed Wetland* sebagai upaya peningkatan kualitas air buangan. Reaktor dirancang dalam skala prototipe dengan media berlapis kerikil, zeolit, dan tanah, serta dioperasikan secara *batch* selama 14 hari. Parameter yang dianalisis meliputi pH, BOD, COD, TSS, total nitrogen, dan logam berat (Hg dan Cd). Hasil penelitian menunjukkan parameter pH, TSS, total nitrogen, serta logam berat telah terjadi peningkatan kualitas air dan memenuhi baku mutu air nasional berdasarkan Lampiran VI Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Nilai COD dan BOD masih melebihi ambang batas seluruh kelas mutu air. Secara keseluruhan, sistem HSSF-CW menunjukkan efektivitas tinggi dalam penyisihan padatan tersuspensi dan logam berat, tetapi belum optimal dalam penguraian senyawa organik terlarut.

Kata kunci: air lindi, baku mutu air, efektivitas, kacang hias

ABSTRACT

ANDI MAULANA. *Horizontal Sub-Surface Flow Constructed Wetland* as an Effort to Reduce Leachate Levels. Supervised by DIMAS ARDI PRASETYA.

Increasing solid waste generation produces leachate containing hazardous organic and inorganic pollutants. The study was conducted based on monitoring data from the Bekasi City Central Leachate Wastewater Treatment Plant (IPAL Lindi Bersama), which addressed fluctuating pollutant levels by developing an environmentally friendly post-treatment system. The research aimed to assess leachate outlet characteristics, optimize treatment design, and evaluate a Horizontal Sub-surface Flow Constructed Wetland (HSSF-CW) for improving effluent quality. A prototype reactor with gravel, zeolite, and soil layers was operated in a batch system for 14 days. Parameters analyzed included pH, BOD, COD, TSS, total nitrogen, and heavy metals (Hg and Cd). Results showed that pH, TSS, total nitrogen, and heavy metals met national water quality standards (Government Regulation No. 22/2021), while COD and BOD exceeded limits. The HSSF-CW system effectively removed suspended solids and heavy metals but was less efficient in degrading dissolved organic matter.

Keywords : arachis pintoi, effectiveness, leachate, water quality standard



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.

HORIZONTAL SUB-SURFACE FLOW CONSTRUCTED WETLAND SEBAGAI UPAYA MENURUNKAN KADAR AIR LINDI

ANDI MAULANA

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 mengumumkan 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 : *Horizontal Sub-Surface Flow Constructed Wetland* Sebagai Upaya
Menurunkan Kadar Air Lindi
Nama : Andi Maulana
NIM : J0313211007

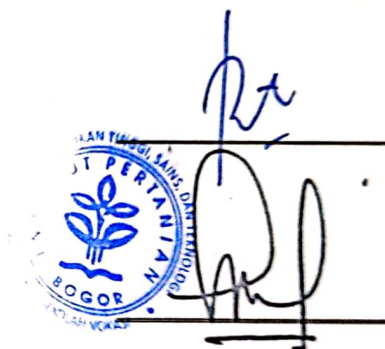
Disetujui oleh

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



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Beata Ratnawati S.T., M.Si
NPI 201811198806252001



Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat M.T
NIP 196607179920310003

Tanggal Lulus:

Tanggal Ujian:
15 Oktober 2025



PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan akhir yang berjudul “*Horizontal Sub-Surface Flow Constructed Wetland* Sebagai Upaya Menurunkan Kadar Air Lindi” dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan:

1. Bapak Asrul dan Ibu Muslimaiti M. Nur, orang tua tercinta serta Azahra Mailani, adek 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. Tenaga pendidik program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan Sekolah Vokasi IPB, atas ilmu, wawasan dan pengalaman yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
5. Seluruh staff dan tenaga kerja di Kawasan IPAL Lindi Bersama Kota Bekasi yang telah memberikan izin, bantuan teknis, serta dukungan selama proses pengambilan sampel dan observasi di lapangan. Kerjasama dan kebaikan Bapak/ibu sangat membantu kelancaran pelaksanaan penelitian.
6. Keluarga grup “Neoma Jabodetabest” yang selalu memberikan semangat, dukungan moral, dan motivasi di setiap langkah perjuangan selama penyusunan skripsi. Kehangatan dan kekompakan kalian menjadi penyemangat tersendiri bagi penulis dalam menyelesaikan penelitian.
7. Motor kesayangan penulis, yang telah setia menemani setiap perjalanan menuju laboratorium, lapangan, dan kampus tanpa mengenal panas maupun hujan. Kehadirannya menjadi saksi perjuangan penulis dalam menuntaskan setiap tahapan penelitian hingga akhir.
8. Kos markis yang telah menjadi rumah kedua bagi penulis. Terima kasih atas kehangatan, dukungan, dan canda tawa yang menemani hari-hari penulis selama menjalani penelitian dan penulisan skripsi.
9. Teman-teman LNK 58 yang telah memberikan dukungan, kritik, dan saran selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan akhir

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

Bogor, Oktober 2025

Andi Maulana

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.

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	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Karakteristik Air Lindi Kawasan IPAL Lindi Bersama Kota Bekasi	10
4.2 Reaktor <i>Horizontal Sub-surface Flow Constructed Wetland</i>	11
4.3 Penilaian Kualitas <i>Outlet Horizontal Sub-surface Flow Constructed Wetland (HSSF-CW)</i>	21
V SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	36



DAFTAR TABEL

1	Baku mutu lindi	3
2	Komposisi air aklimatisasi	7
3	Kriteria Efektivitas	9
4	Karakteristik air lindi	10
5	Baku mutu air nasional	22
6	Klasifikasi parameter	22
7	Efektivitas penyisihan	23
8	Kategori efektivitas penyisihan	24

DAFTAR GAMBAR

1	Arah aliran <i>constructed wetland</i>	4
2	Rancangan reaktor <i>horizontal sub-surface constructed wetland</i>	7
3	Diagram Alir Penelitian	9
4	Reaktor HSSF-CW	11
5	Hasil pengolahan parameter pH	13
6	Hasil pengolahan parameter COD	14
7	Hasil pengolahan parameter BOD	15
8	Hasil pengolahan parameter Hg	17
9	Hasil pengolahan parameter Cd	17
10	Hasil pengolahan parameter TSS	19
11	Hasil pengolahan parameter Total Nitrogen	20

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil uji laboratorium H2	31
2	Hasil uji laboratorium H5	32
3	Hasil uji lab H7	33
4	Hasil uji laboratorium H12	34
5	Hasil uji laboratorium H14	35