

# PEMANFAATAN SEKAM PADI SEBAGAI ADSORBEN ZAT BESI (Fe) PADA AIR TANAH

**GHILDA FARIHAH SAID**



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

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

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.



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

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Pemanfaatan Sekam Padi sebagai Adsorben Zat Besi (Fe) pada Air Tanah” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun 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, 22 September 2024

Ghilda Farihah Said  
J0313201028



@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.

Perpustakaan IPB University

## ABSTRAK

GHILDA FARIHAH SAID. Pemanfaatan Sekam Padi sebagai Adsorben Zat Besi (Fe) pada Air Tanah. Dibimbing oleh MIESRIANY HIDIYA.

Penelitian ini mengevaluasi metode penurunan kadar logam besi (Fe) yang tinggi dalam air tanah di Perumahan Mutiara Puri Harmoni 3, Bekasi, dimana kadar Fe melebihi batas baku mutu yang ditetapkan dalam Permenkes No.2 Tahun 2023. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan mengembangkan dan menguji alat filtrasi *upflow* dengan diameter 0,1524 m dan tinggi 100 cm, yang menggunakan media filtrasi bertingkat, yaitu kerikil, zeolit, pasir silika, dan karbon aktif yang dihasilkan dari sekam padi. Alat filtrasi ini dirancang untuk memanfaatkan gaya gravitasi dengan menempatkan air kotor dalam drum berkapasitas 30 liter pada posisi lebih tinggi dari filter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat filtrasi mampu menghasilkan air bersih sebanyak 0,0116 m<sup>3</sup> dari total 0,03 m<sup>3</sup> air kotor. Analisis hasil filtrasi menunjukkan bahwa ketebalan karbon aktif sekam padi yang paling efektif dalam menurunkan kadar Fe adalah 25 cm. Selain itu, konfigurasi filtrasi rangkap tiga terbukti paling efektif dalam mengurangi kadar Fe dalam air tanah, memberikan solusi yang efektif untuk meningkatkan kualitas air di area tersebut.

Kata kunci: Karbon aktif, filtrasi *upflow*, media, penurunan kadar Fe, kualitas air.

## ABSTRACT

GHILDA FARIHAH SAID. *Pemanfaatan Sekam Padi sebagai Adsorben Zat Besi (Fe) pada Air Tanah. Dibimbing oleh MIESRIANY HIDIYA.*

*This study evaluates the method of reducing high levels of iron metal (Fe) in groundwater in Mutiara Puri Harmoni 3 Housing, Bekasi, where Fe levels exceed the quality standard limits set in Permenkes No.2 of 2023. To overcome this problem, an upflow filtration device with a diameter of 0.1524 m and a height of 100 cm was developed and tested, which uses multilevel filtration media, namely gravel, zeolite, silica sand, and activated carbon produced from rice husks. The filtration device was designed to utilize the force of gravity by placing dirty water from a 30-liter drum at a higher position than the filter. Experiments showed that the filtration device was able to produce 0.0116 m<sup>3</sup> of clean water from a total of 0.03 m<sup>3</sup> of dirty water. Analysis showed that the most effective thickness of rice husk activated carbon in reducing Fe content was 25 cm. In addition, the filtration system with a triple configuration proved to be the most efficient in reducing Fe levels in groundwater, providing an effective solution for improving water quality in the area.*

*Keywords: Activated carbon, upflow filtration, media, Fe level reduction, water quality.*



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 2024  
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.*

# **PEMANFAATAN SEKAM PADI SEBAGAI ADSORBEN ZAT BESI (Fe) PADA AIR TANAH**

**GHILDA FARIHAH SAID**

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  
2024**



*@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.

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



Judul Laporan : Pemanfaatan Sekam Padi sebagai Adsorben Zat Besi (Fe) pada Air Tanah

Nama : Ghilda Fariyah Said  
NIM : J0313201028

Disetujui oleh

Pembimbing :  
Miesriany Hidiya, S.T.P., 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. 196607171992031003

  

Tanggal Ujian: 22 September 2024

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.



@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.



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam pelaksanaan magang yang dilaksanakan sejak bulan April 2024 sampai bulan Juli 2024 ini ialah bioremediasi dengan judul “Pemanfaatan Sekam Padi sebagai Adsorben Zat Besi dalam Air Tanah”. Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Miesriany Hidiya, S.T.P., M.Si. dan Dr Beata Ratnawati, S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada kedua orang tua penulis, masyarakat di Perumahan Mutiara Puri Harmoni 3, beserta staf Laboratorium dan teman-teman Teknik dan Manajemen Lingkungan yang telah membantu selama penelitian. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, September 2024

*Ghilda Farihah Said*



@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.

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Air Tanah	3
2.2 Logam Besi (Fe)	3
2.3 Filtrasi <i>Upflow</i> dengan <i>Backwash System</i>	4
2.4 Media Filter	4
2.4.1 Karbon Aktif dari Sekam Padi	4
2.4.2 Batu Zeolit	5
2.4.3 Pasir Silika	5
III METODE	6
3.1 Lokasi dan Waktu	6
3.2 Skema Penelitian	6
3.3 Alat dan Bahan	7
3.4 Pembuatan Karbon Aktif dan Filter <i>Upflow</i>	7
3.4.1 Pembuatan Karbon Aktif	7
3.4.2 Pembuatan Filter <i>Upflow</i>	8
3.5 Prosedur Penelitian	8
3.5.1 Tahap Pengujian Air Tanah sebelum Filtrasi <i>Upflow</i>	8
3.5.2 Tahap Pengujian Air Tanah setelah Filtrasi <i>Upflow</i>	8
3.6 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Perancangan Alat Filtrasi <i>Upflow</i> untuk Penjernihan Air Tanah di Perumahan Mutiara Puri Harmoni III	11



4.2 Karakteristik Air Tanah di Perumahan Mutiara Puri Harmoni 3 Sebelum Penjernihan	13
4.3 Pembuatan Karbon Aktif dan Pengaplikasiannya sebagai Media Filter	14
4.3.1 Ketebalan Karbon Aktif dan Siklus Filtrasi yang Efektif untuk Menurunkan Kadar Fe dalam Air Tanah	15
4.3.2 Pengukuran pH Air	18
V SIMPULAN DAN SARAN	21
5.1 Simpulan	21
5.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	29

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.

## DAFTAR TABEL

1. Baku mutu parameter kimia air untuk hygiene dan sanitasi dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023	3
2. Variasi ketebalan karbon aktif dan repetisi filtrasi <i>upflow</i>	10
3. Hasil analisis zat besi dalam air tanah Perumahan MPH 3	13
4. Kadar Logam Fe setelah Filtrasi dengan ketebalan karbon aktif 12,5 cm	15
5. Penurunan Kadar Logam Fe dengan Ketebalan Karbon aktif 25 cm	16
6. Perubahan pH Sebelum dan Setelah Filtrasi dengan Ketebalan Karbon Aktif 12,5 cm.	19
7. Perubahan pH Sebelum dan Setelah Filtrasi dengan Ketebalan Karbon Aktif 25 cm	19

## DAFTAR GAMBAR

1. <i>Flowchart</i> penelitian	6
2. Proses pembuatan adsorben sekam padi;	7
3. Media filter;	8
4. Proses filtrasi; (a) proses penjernihan air (b) proses pengambilan sampel air setelah perlakuan.	9
5. Desain Filtrasi <i>Upflow</i> Perlakuan 1	11
6. Desain Alat Filtrasi <i>Upflow</i> Perlakuan 2	12
7. Hasil Uji Regresi Linear Berganda	17

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Kadar Fe setelah filtrasi (mg/L)	27
-------------------------------------	----