



# **PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI ADSORBEN UNTUK MENURUNKAN KADAR BESI DAN TIMBAL DI SUNGAI KALIMALANG**

**FRISILIA ATNESKA SIRAIT**



**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 mengumunkan 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.

Perpustakaan IPB University

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

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa sebagai Adsorben untuk Menurunkan Kadar Besi dan Timbal di Sungai Kalimalang” 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, September 2024

Frisilia Atneska Sirait  
J0313201062

@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 mengumunkan 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.

Perpustakaan IPB University

## ABSTRAK

FRISILIA ATNESKA SIRAIT. Pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa sebagai Adsorben untuk Menurunkan Kadar Besi dan Timbal di Sungai Kalimalang. Dibimbing oleh MIESRIANY HIDIYA.

Sungai Kalimalang merupakan sumber air yang masih dimanfaatkan masyarakat, namun mengandung polutan pencemar. Polutan tersebut adalah logam berat Fe dan Pb. Metode yang dapat digunakan untuk penyerapan kadar logam tersebut dengan penggunaan adsorben dari tempurung kelapa. Penelitian ini bertujuan untuk membuat karbon aktif dari tempurung kelapa dan mengetahui efektivitas variasi karbon aktif dari tempurung kelapa dalam menurunkan logam berat Fe dan Pb. Penelitian dilakukan secara ekperimental dengan menggunakan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan untuk masing-masing perlakuan. Perlakuan satu terdiri dari variasi batu apung 30%, zeolit 40%, pasir silika 30%. Perlakuan dua terdiri dari batu apung 20%, karbon aktif 25%, zeolit 20%, pasir silika 35%. Perlakuan tiga terdiri dari batu apung 20%, karbon aktif 30%, zeolit 20%, pasir silika 30%. Perlakuan empat terdiri dari batu apung 20%, karbon aktif 35%, zeolit 20%, pasir silika 25%. Penurunan logam Fe paling tinggi terdapat pada perlakuan tiga sebesar 0.329 mg/l, sedangkan tingkat penurunan terendah terdapat pada perlakuan perlakuan satu sebesar 0.271 mg/l. Penurunan tertinggi kadar Pb terjadi pada perlakuan satu sebesar 0.067 mg/l, sedangkan penurunan paling rendah terdapat pada perlakuan dua sebesar yaitu 0.018 mg/l.

Kata kunci: Besi, filtrasi, timbal

## ABSTRACT

FRISILIA ATNESKA SIRAIT. Preparation of Activated Carbon from Coconut Shell as Adsorbent to Reduce Iron and Lead Levels in. Supervised by MIESRIANY HIDIYA.

Kalimalang River is a water source that is still utilized by the community, but it contains pollutants. These pollutants are heavy metals Fe and Pb. The method that can be used to absorb these metal levels is by using adsorbents from coconut shells. This study aims to make activated carbon from coconut shell and determine the effectiveness of activated carbon variations from coconut shell in reducing heavy metals Fe and Pb. The research was conducted experimentally using 4 treatments and 3 replicates for each treatment. Treatment one consisted of variations of 30% pumice, 40% zeolit, 30% silica sand. Treatment two consisted of 20% pumice, 25% activated carbon, 20% zeolit, 35% silica sand. Treatment three consists of 20% pumice, 30% activated carbon, 20% zeolit, 30% silica sand. Treatment four consisted of 20% pumice, 35% activated carbon, 20% zeolit, 25% silica sand. The highest Fe metal reduction was found in treatment three at 0.329 mg/l. While the lowest level of decline was found in treatment one treatment of 0.271 mg/l. The highest decrease in Pb levels occurred in treatment one at 0.067 mg/l, while the lowest decrease was in treatment two at 0.018 mg/l.

Keywords: Iron, filtration, lead



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.*

# **PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI ADSORBEN UNTUK MENURUNKAN KADAR BESI DAN TIMBAL DI SUNGAI KALIMALANG**

**FRISILIA ATNESKA SIRAIT**

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  
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 mengumumkannya 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.



*@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



@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



Judul Laporan : Pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa sebagai Adsorben untuk Menurunkan Kadar Besi dan Timbal di Sungai Kalimalang

Nama : Frisilia Atneska Sirait  
NIM : J0313201062

Disetujui oleh

Pembimbing :  
Miesriany Hidiya, S.TP., 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:  
26 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2024 sampai bulan September 2024 ini ialah Pemanfaatan Limbah Sebagai Adsorben, dengan judul “Pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa sebagai Adsorben untuk Menurunkan Kadar Besi dan Timbal di Sungai Kalimalang”. Penyelesaian penulisan tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, baik dari kampus maupun pihak eksternal. Terima kasih diucapkan kepada beberapa pihak, baik dari kampus maupun dari pihak eksternal. Terimakasih diucapkan kepada beberapa pihak yang bersangkutan, sebagai berikut:

1. Ibu Miesriany Hidiya, S.TP., M.Si selaku dosen pembimbing atas ilmu, bimbingan serta arahan yang telah diberikan.
2. Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si selaku Ketua Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan dan sebagai dosen penguji yang telah memberikan arahan serta memberikan izin dalam melakukan penelitian akhir.
3. Orang tua dan kedua saudara yang tercinta, Bapak Madiaman Sirait dan Ibu Nova Indah Sari Simarmata atas doa, dukungan. Kasih sayang, materi, dan nasihat kehidupan.
4. Bapak/Ibu dosen maupun tenaga kependidikan program studi Teknik dan Manajemen Lingkungan yang telah memberikan ilmu pengetahuan, wawasan dan pengalaman selama menempuh pendidikan.
5. Yovi Herdian dan Anysah Tatsbita selaku teman yang selalu membantu, menemani, dan memberi dukungan dalam penelitian tugas akhir.
6. Teman-teman dan pasangan yang telah memberikan harapan, motivasi, semangat, hiburan, dan dukungan dalam melakukan penelitian tugas akhir.

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

Bogor, September 2024

*Frisilia Atneska Sirait*



@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



@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 TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tempurung Kelapa	3
2.2 Karbon Aktif	3
2.3 Logam Berat	4
2.4 Filtrasi	5
III METODE	7
3.1 Lokasi dan Waktu	7
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	7
3.3 Prosedur Kerja	7
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Proses Pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa	12
4.2 Efektivitas Variasi Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa	13
V SIMPULAN DAN SARAN	17
5.1 Simpulan	17
5.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
RIWAYAT HIDUP	20



## DAFTAR TABEL

1	Variasi Media Adsorben	10
2	Hasil Uji Filtrasi Air Masing-Masing Perlakuan Pada Parameter Fe	14
3	Hasil Uji Filtrasi Air Masing-Masing Perlakuan Pada Parameter Pb	15

## DAFTAR GAMBAR

	Alat Filtrasi Saat Proses Filtrasi	8
	Arah Aliran Saat Proses Filtrasi	9
	Diagram Alur Penelitian	11