

**PEMANFAATAN KARBON AKTIF SERAT DAUN NANAS  
UNTUK MENURUNKAN KANDUNGAN LOGAM BESI (Fe)  
DAN MANGAN (Mn) PADA AIR SUMUR GALI  
DI KAWASAN MABAR HILIR**

**SKRIPSI**

**PITRI RAMAYANI  
NIM.0705172028**



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN**

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2022**

**PEMANFAATAN KARBON AKTIF SERAT DAUN NANAS  
UNTUK MENURUNKAN KANDUNGAN LOGAM BESI (Fe)  
DAN MANGAN (Mn) PADA AIR SUMUR GALI  
DI KAWASAN MABAR HILIR**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains (S.Si) dalam Bidang Ilmu Fisika*



**PITRI RAMAYANI  
NIM.0705172028**



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2022**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi  
Lamp :-

Kepada Yth,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama : Pitri Ramayani

NIM : 0705172028

Program Studi : Fisika

Judul : Pemanfaatan Karbon Aktif Serat Daun Nanas Untuk Menurunkan Kandungan Logam Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur Gali di Kawasan Mabar Hilir

dapat disetujui untuk segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Medan, 11 April 2022 M  
9 Ramadhan 1443 H

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

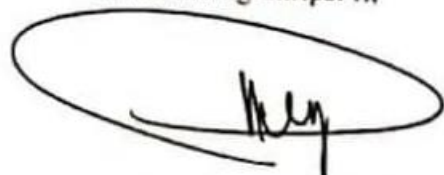
Komisi Pembimbing,

Pembimbing Skripsi I,



Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si.  
NIP. 198111062005011003

Pembimbing Skripsi II,



Ety Jumiati, S.Pd., M.Si.  
NIB. 1100000072

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Pitri Ramayani  
Nomor Induk Mahasiswa : 0705172028  
Program Studi : Fisika  
Judul : Pemanfaatan Karbon Aktif Serat Daun Nanas Untuk Menurunkan Kandungan Logam Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur Gali di Kawasan Mabar Hilir

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 5 Juli 2022

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

  
Pitri Ramayani  
NIM.0705172028



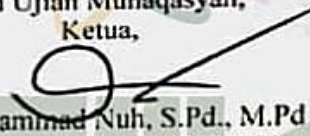
KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Lapangan Golf, Desa Durian Jangak, Kecamatan Pancur Batu,  
Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara, Kode Pos 20353  
Website : <https://www.saintek.uinsu.ac.id> E-mail : [saintek@uinsu.ac.id](mailto:saintek@uinsu.ac.id)

### PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor : B.221/ST/ST.V2/PP.01.1/09/2022

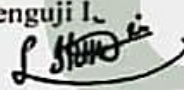
Judul : Pemanfaatan Karbon Aktif Serat Daun Nanas Untuk Menurunkan Kandungan Logam Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur Gali Di Kawasan Mabar Hilir  
Nama : Pitri Ramayani  
Nomor Induk Mahasiswa : 0705172018  
Program : Fisika  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan dan dinyatakan LULUS.  
Pada hari/ tanggal : Kamis / 21 Juli 2022  
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Munaqasyah,  
Ketua,


  
Muhammad Nuh, S.Pd., M.Pd  
NIP. 19750324007101001

Dewan Penguji,

Penguji I,

  
Lailatul Husna Br. Lubis, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 199005272019032020

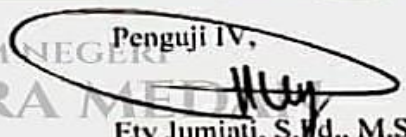
Penguji II,

  
Masthurn, M.Si  
NIB. 1100000069


Penguji III,

  
Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si.  
NIP. 198111062005011003

Penguji IV,

  
Ety Jumiati, S.Pd., M.Si.  
NIB. 1100000072

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sumatera Utara Medan

  
Prof. Dr. Abd. Syahnan, M.A.  
NIP. 196609051991031002

# PEMANFAATAN KARBON AKTIF SERAT DAUN NANAS UNTUK MENURUNKAN KANDUNGAN LOGAM BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn) PADA AIR SUMUR GALI DI KAWASAN MABAR HILIR

## ABSTRAK

Daun nanas yang kurang dimanfaatkan dapat dijadikan karbon aktif dengan penambahan bahan pasir silika dan zeolit untuk menurunkan kandungan logam besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air Sumur gali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kualitas air sumur gali sebelum dan sesudah difilter menggunakan bahan pasir silika, karbon aktif serat daun nanas, dan zeolit, serta untuk mengetahui desain pemfilteran menggunakan pasir silika, karbon aktif serat daun nanas, dan zeolit agar dihasilkan air bersih dengan kualitas yang paling optimum berdasarkan PERMENKES RI No. 32 tahun 2017. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan pendekatan secara kuantitatif. Penelitian ini menggunakan air sumur gali yang berasal dari Kawasan Mabar Hilir Kecamatan Medan Deli Kota Medan Provinsi Sumatera Utara. Media pemfilteran menggunakan pipa bening berdiameter 3 inci dengan panjang 80 cm. Komposisi pemfilteran sampel A, B, dan C menggunakan pasir silika, karbon aktif serat daun nanas, dan zeolit yaitu 22%:45%:33%; 33,5%:33,5%:33%; dan 45%:22%:33%. Kualitas air sumur gali sebelum pengaplikasian filter air sudah memenuhi standar air bersih kecuali pada parameter uji kandungan logam besi (Fe) dan mangan (Mn). Kualitas air sumur gali setelah pengaplikasian filter air menghasilkan kandungan logam besi (Fe) dan kandungan mangan (Mn) masing-masing sampel A dengan nilai 0,314 mg/l dan 1,293 mg/l, sampel B dengan nilai 0,248 mg/l dan 1,216 mg/l, dan sampel C dengan nilai 0,109 mg/l dan 0,164 mg/l. Desain filter air yang menghasilkan air bersih dengan kualitas yang memenuhi PERMENKES RI No. 32 tahun 2017 adalah sampel C, dimana terjadi penurunan kandungan logam besi (Fe) dan mangan (Mn) masing-masing sebesar 97,7% dan 92,3%.

**Kata-kata kunci:** serat daun nanas, filter air, karbon aktif, pasir silika, dan zeolit.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN



**UTILIZATION OF ACTIVE CARBON FIBER PINEAPPLE  
LEAVES TO REDUCE THE CONTENT OF METAL IRON (Fe)  
AND MANGANESE (Mn) IN DIG WELL WATER  
IN THE AREA OF MABAR HILIR**

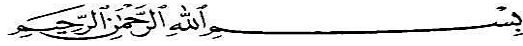
**ABSTRACT**

*Underutilized pineapple leaves can be used as activated carbon with the addition of silica sand and zeolite to reduce the metal content of iron (Fe) and manganese (Mn) in dug well water. This study aims to determine how the quality of dug well water before and after being filtered using silica sand, pineapple leaf fiber activated carbon, and zeolite, as well as to determine the filtering design using silica sand, pineapple leaf fiber activated carbon, and zeolite in order to produce clean water with the most optimum quality based on PERMENKES RI No. 32 years 2017. The method used is an experimental method with a quantitative approach. This study used dug well water from the Mabar Hilir Area, Medan Deli District, Medan City, North Sumatra Province. The filtering media uses a clear pipe with a diameter of 3 inches and a length of 80 cm. The filtering composition of samples A, B, and C using silica sand, activated carbon from pineapple leaf fiber, and zeolite are 22%:45%:33%; 33.5%:33.5%:33%; and 45%:22%:33%. The quality of the dug well water before the application of the water filter has met the clean water standard except for the iron (Fe) and manganese (Mn) content test parameters. The quality of the dug well water after the application of the water filter resulted in the content of iron (Fe) and manganese (Mn) for each sample A with a value of 0,314 mg/l and 1,293 mg/l, sample B with a value 0,248 mg/l and 1,216 mg/l, and sample C with a value of 0,109 mg/l and 0,164 mg/l. The water filter design produces clean water of high quality. which fulfills PERMENKES RI No. 32 of 2017 is sample C, where there is a decrease in the metal content of iron (Fe) and manganese (Mn) by 97.7% and 92.3%*

**Keywords:** *pineapple fibers, water filters, active carbon, silica sand, and zeolite.*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatu

Alhamdulillah Rabbil'aalamin, Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya yang tiada batas sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Karbon Aktif Serat Daun Nanas Untuk Menurunkan Kandungan Logam Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur Gali di Kawasan Mabar Hilir”. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar sarjana Sains dalam Program Studi Fisika.

Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada:

1. Prof. Syahrin Harahap, M.A, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Prof. Dr. Mhd. Syahnan, M.A, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
3. Muhammad Nuh M.Pd, selaku Ketua Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara dan Miftahul Husna, S.Pd, M.Si, selaku Sekretaris Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Serta seluruh dosen Program Studi Fisika yang telah memberikan bimbingan selama perkuliahan.
4. Ety Jumiati, S.Pd. M.Si, selaku dosen Penasehat Akademik (PA) yang telah membimbing dan meluangkan waktunya dalam penyusunan matakuliah.
5. Dr. Abdul Halim Daulay, S.T. M.Si, selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dengan penuh kesabaran untuk membimbing dan mengarahkan penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dan Ety Jumiati, S.Pd. M.Si, sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak membantu dan memberikan arahan, ide, masukan, saran, dan motivasi dengan



penuh kesabaran serta meluangkan waktu kepada penulis untuk berdiskusi disaat penulis menghadapi kendala selama penyusunan skripsi.

6. M.Yusuf selaku Kepala Staff Laboratorium Kesehatan Daerah Jl. Williem Iskandar Pasar V Barat No. 4 Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara.
7. Teristimewa penulis sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga tercinta khususnya kedua orang tua saya dan saudara kandung yang selalu memberikan motivasi dan doa yang tulus serta dukungan dalam mengerjakan skripsi.

Penulis menyadari banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari para pembaca demi kesempurnaan skripsi ini, semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca dan bagi penulis.



Medan, 2022  
Penulis,  
  
Pitri Ramayani  
NIM. 0705172028

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	ii
<b>PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Air .....	5
2.1.1 Definisi Air .....	5
2.1.2 Sumber-Sumber Air .....	6
2.1.3 Kualitas Air .....	9
2.1.4 Pencemaran Air .....	11
2.2 Serat Daun Nanas .....	11
2.3 Filter Air .....	13
2.3.1 Karbon Aktif .....	14
2.3.2 Zeolit .....	16
2.3.3 Pasir Silika .....	17
2.4 Parameter Pengujian Air .....	19
2.5 Penelitian yang Relevan .....	20

2.6 Hipotesis Penelitian .....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	22
3.1.1 Tempat Penelitian .....	22
3.1.2 Waktu Penelitian .....	22
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	22
3.2.1 Alat Penelitian .....	22
3.2.2 Bahan Penelitian .....	23
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	24
3.4 Prosedur Penelitian .....	27
3.4.1 Tahap Pembuatan Karbon Aktif .....	27
3.4.2 Tahap Air Sumur Gali Sebelum Pemfilteran .....	27
3.4.3 Tahap Pengujian Air Sumur Gali Setelah Pemfilteran ...	27
3.5 Desain Filter Air .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Standar Karbon Aktif .....	29
4.2 Kualitas Air Sumur Gali Sebelum Pemfilteran .....	30
4.3 Kualitas Air Sumur Gali Setelah Pemfilteran .....	31
4.2.1 Parameter Logam Besi (Fe) Setelah Pemfilteran .....	31
4.2.2 Parameter Mangan (Mn) Setelah Pemfilteran .....	33
4.4 Pembahasan Penelitian .....	35
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Simpulan .....	37
5.2 Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Halaman
2.1	Daun Nanas dan Serat Daun Nanas .....	13
2.2	Zeolit .....	16
2.3	Pasir silika .....	18
3.1	Diagram Alir Pembuatan Karbon Aktif Serat Daun Nanas .....	24
3.2	Diagram Alir Pengujian Kualitas Air Sumur Gali Berbasis Bahan Pasir Silika, Karbon Aktif Serat Daun Nanas, dan Zeolit .....	25
3.3	Diagram Alir Penelitian dan Pengujian Kualitas Air Sumur Gali Berbasis Bahan Pasir Silika, Karbon Aktif Serat Daun Nanas, dan Zeolit .....	26
3.4	Desain Filter Air menggunakan Bahan Pasir Silika, Karbon Aktif Serat Daun Nanas, dan Zeolit .....	28
4.1	Grafik Hasil Pengujian Kandungan Logam Besi (Fe) Air Sumur Gali Sebelum dan Setelah Pemfilteran .....	32
4.2	Grafik Pengujian Kandungan Mangan (Mn) Air Sumur Gali Sebelum dan Setelah Pemfilteran .....	34

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR TABEL

No.	Judul Tabel	Halaman
2.1	Standar Karbon Aktif (SNI) 06-3730-1995 .....	
4.1	Data kualitas karbon aktif serat daun nanas .....	29
4.2	Data kualitas sampel air sumur gali sebelum pemfilteran .....	30
4.3	Data Parameter Uji Kandungan Logam Besi (Fe) Setelah Pemfilteran .....	31
4.4	Data Parameter Uji Kandungan Mangan (Mn) Setelah Pemfilteran .....	33



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul Lampiran	Halaman
1	Gambar Alat Penelitian .....	41
2	Gambar Bahan Penelitian .....	43
3	Gambar Pengkarbonan Serat Daun Nanas .....	45
4	Gambar Air Sumur Gali .....	46
5	Gambar Filter .....	47
6	Data Standar Karbon Aktif Serat Daun Nanas .....	49
7	Hasil (%) Penurunan Logam Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) .....	50
9	Cara Uji Besi (Fe) .....	54
10	Cara Uji Mangan (Mn) .....	58
11	Standar PERMENKES RI No 32 Tahun 2017 .....	62
12	Hasil Air Sumur Gali Sebelum Pemfilteran .....	66
13	Hasil Air Sumur Gali Setelah Pemfilteran Sampel A .....	67
14	Hasil Air Sumur Gali Sesudah Pemfilteran Sampel B .....	68
15	Hasil Air Sumur Gali Setelah Pemfilteran Sampel C .....	69

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN





UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN