

**FILTRASI AIR SUMUR GALI MENGGUNAKAN KARBON
AKTIF TEMPURUNG BUAH NIPAH (*NYPA FRUTICANS*)
DENGAN AKTIVATOR HCL**

SKRIPSI

**AHMAD SYAHRIAL POHAN
NIM. 0705173066**



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

**FILTRASI AIR SUMUR GALI MENGGUNAKAN KARBON
AKTIF TEMPURUNG BUAH NIPAH (*NYPA FRUTICANS*)
DENGAN AKTIVATOR HCL**

SKRIPSI

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

**AHMAD SYAHRIAL POHAN
NIM. 0705173066**



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lampiran : -

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 : Ahmad Syahrial Pohan

NIM : 0705173066

Program Studi : Fisika

Judul : Filtrasi Air Sumur Gali Menggunakan Karbon Aktif
Tempurung Buah Nipah (*Nypa Fruticans*) dengan Aktivator
HCl

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Medan, 22 Februari 2024 M
12 Sya'ban 1445 H

Komisi Pembimbing,

Pembimbing Skripsi I,



Masthura, M.Si.
NIP. 198706192023212038

Pembimbing Skripsi II,



Ridwan Yusuf Lubis, S.Pd., M.Si.
NIP. 199012182019031008

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Syahrrial Pohan
NIM : 0705173066
Program Studi : Fisika
Judul : Filtrasi Air Sumur Gali menggunakan Karbon Aktif Tempurung Buah Nipah (*Nypa Fruticans*) dengan Aktivator HCl

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian 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, 07 Maret 2024



Ahmad Syahrrial Pohan

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI NIM. 0705173066

SUMATERA UTARA MEDAN

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor : B.324/ST/ST.V.2/PP.01.1/03/2024

Judul : Filtrasi Air Sumur Gali menggunakan Karbon Aktif Tempurung Buah Nipah (*Nypa Fruticans*) dengan Aktivator HCl
Nama : Ahmad Syahril Pohan
Nomor Induk Mahasiswa : 0705173066
Program Studi : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**

Pada hari/tanggal : Jum'at, 15 Maret 2024

Tempat : Ruang Sidang FST UIN Sumatera Utara Medan Kampus IV Tuntungan

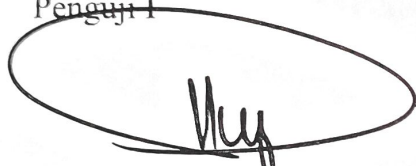
Tim Ujian Munaqasyah,
Ketua



Nazaruddin Nasution, M.Pd.
NIP. 198704212023211023

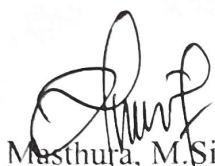
Dewan Penguji,

Penguji I



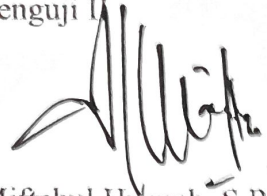
Ety Jumiati, S.Pd., M.Si.
NIB. 1100000072

Penguji III



Masthura, M.Si.
NIP. 198706192023212038

Penguji II



Miftahul Husnah, S.Pd., M.Si.
NIP. 199202032019032024

Penguji IV



Ridwan Yusuf Lubis, S.Pd., M.Si.
NIP. 199012182019031008

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan



Muhammad Sulham, S.H.I., M.Hum.
NIP. 197703212009011008

FILTRASI AIR SUMUR GALI MENGGUNAKAN KARBON AKTIF TEMPURUNG BUAH NIPAH (*NYPA FRUTICANS*) DENGAN AKTIVATOR HCL

ABSTRAK

Air sumur gali yang terdapat pada Kecamatan Kualuh Leidong, Kabupaten Labuhanbatu Utara tidak dapat langsung digunakan untuk keperluan *higiene* dan sanitasi, hal ini disebabkan kualitas air yang tidak memenuhi standar air bersih. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui sifat fisis karbon aktif tempurung buah nipah (*nypa fruticans*) yang diaktivasi dengan larutan HCl konsentrasi 2 M, pasir silika dan zeolit sebagai media filter air, kualitas air sumur gali di daerah penelitian sebelum dan setelah filtrasi, dan desain filtrasi yang optimum dalam meningkatkan kualitas air antara desain filtrasi I (karbon aktif : pasir silika : zeolit), desain filtrasi II (karbon aktif : zeolit : pasir silika) dan desain filtrasi III (zeolit : pasir silika : karbon aktif). Hasil pengujian sifat fisis karbon aktif tempurung buah nipah (*nypa fruticans*) menunjukkan bahwa semua parameter yang diuji sudah memenuhi standar karbon aktif yang baik berdasarkan SNI 06-3730-1995. Hasil pengujian kualitas air menggunakan parameter fisika dan kimia, terdapat 2 parameter fisika dan 1 parameter kimia yang tidak memenuhi standar yaitu *total dissolve solid* (TDS), kekeruhan dan kadar mangan (Mn) terlarut. Hasil persentase penurunan *total dissolve solid* (TDS), kekeruhan dan kadar mangan (Mn) terlarut menunjukkan desain filtrasi I dengan variasi letak karbon aktif : pasir silika : zeolit menjadi desain filtrasi yang optimum dalam meningkatkan kualitas air.

Kata Kunci : Filter Air, Karbon Aktif, Pasir Silika, Zeolit

FILTRATION OF DUG WELL WATER USING ACTIVATED CARBON FROM NIPA FRUIT SHELL (*NYPA FRUTICANS*) WITH HCL ACTIVATOR

ABSTRACT

*Dug well water located in Kualuh Leidong District, North Labuhanbatu Regency can't be directly used for hygiene and sanitation purposes, this is due to water quality that does not meet clean water standards. The purpose of this study was to determine the characteristics of nipah shell activated carbon (*nypa fruticans*) activated with HCl concentration of 2 M, silica sand and zeolite as water filter media, water quality of dug wells in the study area before and after filtration, and optimal filtration design in improving water quality between filtration designs I (activated carbon : silica sand : zeolite), filtration design II (activated carbon : zeolite : silica sand) and filtration design III (zeolite : silica sand : activated carbon). From the results of the physical test of nipah shell activated carbon (*nypa fruticans*) shows that all parameters tested have met good activated carbon standards based on SNI 06-3730-1995, From the results of water quality testing using physical and chemical parameters, there is 2 physical parameter and 1 chemical parameter that does not meet the standard, namely total dissolve solid (TDS), turbidity and manganese (Mn) levels. From the results of the percentage reduction in total dissolve solid (TDS), turbidity and dissolved manganese (Mn) levels, it can be concluded that filtration design I with variations in the location of activated carbon : silica sand : zeolite is the optimal filtration design in improving water quality.*

Keywords : *Water Filter, Activated Carbon, Silica Sand, Zeolite*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Filtrasi Air Sumur Gali menggunakan Karbon Aktif Tempurung Buah Nipah (*Nypa Fruticans*) dengan Aktivator HCl** sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana sains dalam program studi fisika.

Shalawat dan salam penulis sampaikan kepada *uswatun hasanah* umat manusia yaitu Nabi Muhammad SAW yang telah menunjukkan jalan kebaikan dan kebenaran di dunia dan akhirat.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama proses penyusunannya. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Prof. Dr. Nurhayati, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Dr. Zulham, S.H.I., M.Hum, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
3. Nazaruddin Nasution, M.Pd. dan Suendri, M.Kom., selaku Ketua Program Studi Fisika dan Sekretaris Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
4. Masthura, M.Si. dan Ridwan Yusuf Lubis, S.Pd., M.Si., selaku dosen Pembimbing Skripsi I dan Pembimbing Skripsi II yang telah memberikan motivasi dan bimbingan selama penulis mengerjakan skripsi ini.
5. Seluruh tenaga pengajar dan pegawai Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
6. Bapak Usman Pohan dan Ibu Siti Hariah Tanjung, selaku kedua orang tua yang selalu memberikan motivasi dengan penuh kasih sayang.
7. Seluruh rekan-rekan seperjuangan serta keluarga besar Himpunan Mahasiswa Islam Komisariat Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri

Sumatera Utara Medan.

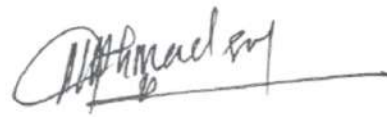
Penulis berharap semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua dan semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak yang memerlukannya.

Billahitaufiq wal Hidayah

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Medan, 22 Februari 2024

Penulis,



Ahmad Syahrial Pohan
NIM. 0705173066



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| PERSETUJUAN SKRIPSI | i |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI | ii |
| PENGESAHAN SKRIPSI | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Batasan Masalah | 3 |
| 1.4. Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.5. Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1. Air | 5 |
| 2.1.1. Syarat Air Bersih | 7 |
| 2.1.2. Sumber Air | 9 |
| 2.2. Tempurung Buah Nipah (<i>Nypa Fruticans</i>)..... | 11 |
| 2.3. Karbon Aktif | 12 |
| 2.3.1. Fungsi Karbon Aktif | 13 |
| 2.3.2. Proses Pembuatan Karbon Aktif | 14 |
| 2.4. Pasir Silika | 14 |
| 2.5. Zeolit | 16 |
| 2.6. Filtrasi | 18 |
| 2.7. Parameter Pengujian Air | 19 |
| 2.7.1. Parameter Fisika | 19 |
| 2.7.2. Parameter Kimia | 20 |

| | |
|--|----|
| 2.8. Penelitian Yang Relevan | 22 |
| 2.9. Hipotesis | 24 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian | 25 |
| 3.1.1. Tempat Penelitian | 25 |
| 3.1.2. Waktu Penelitian | 25 |
| 3.2. Alat dan Bahan Penelitian | 25 |
| 3.2.1. Alat Penelitian | 25 |
| 3.2.2. Bahan Penelitian | 26 |
| 3.3. Diagram Alir Penelitian | 27 |
| 3.3.1. Diagram Alir Pembuatan dan Pengujian Karbon Aktif | 27 |
| 3.3.2. Diagram Alir Pengujian Mutu Air Sebelum Filtrasi | 28 |
| 3.3.3. Diagram Alir Pengujian Mutu Air Setelah Filtrasi | 29 |
| 3.4. Desain Penelitian | 30 |
| 3.5. Prosedur Penelitian | 31 |
| 3.5.1. Tahap Pembuatan dan Pengujian Karbon Aktif | 31 |
| 3.5.2. Tahap Pengujian Mutu Air Sebelum Filtrasi | 31 |
| 3.5.3. Tahap Pengujian Mutu Air Setelah Filtrasi | 32 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1. Sifat Fisis Karbon Aktif Tempurung Buah Nipah (<i>Nypa Fruticans</i>) | 33 |
| 4.2. Kualitas Air Sumur Gali Sebelum dan Setelah Filtrasi | 35 |
| 4.2.1. Kualitas Air Sumur Gali Sebelum Filtrasi | 35 |
| 4.2.2. Kualitas Air Sumur Gali Setelah Filtrasi | 36 |
| 4.3. Pembahasan Penelitian | 41 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1. Kesimpulan | 42 |
| 5.2. Saran | 43 |
| DAFTAR PUSTAKA | 44 |
| LAMPIRAN | 46 |

DAFTAR TABEL

| No. | Judul Tabel | Halaman |
|------|--|---------|
| 2.1. | Syarat Air Bersih | 7 |
| 2.2. | Sifat Fisik Pasir Silika | 16 |
| 4.1. | Data Sifat Fisis Karbon Aktif Tempurung Buah Nipah | 34 |
| 4.2. | Data Kualitas Sampel Air Sumur Gali Sebelum Filtrasi | 35 |
| 4.3. | Data Hasil Pengujian <i>Total Dissolve Solid</i> (TDS) | 36 |
| 4.4. | Data Hasil Pengujian Kekeruhan | 38 |
| 4.5. | Data Hasil Pengujian Mangan (Mn) | 39 |



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR GAMBAR

| No. | Judul Gambar | Halaman |
|------|---|---------|
| 2.1. | Tempurung Buah Nipah | 12 |
| 2.2. | Pasir Silika | 15 |
| 2.3. | Zeolit | 17 |
| 3.1. | Diagram Alir Pembuatan dan Pengujian Karbon Aktif Tempurung Buah Nipah | 27 |
| 3.2. | Diagram Alir Pengujian Kualitas Air Sumur Gali Sebelum Proses Filtrasi | 28 |
| 3.3. | Diagram Alir Penelitian dan Pengujian Kualitas Air Sumur Gali dengan Media Filtrasi Karbon Aktif Tempurung Buah Nipah, Pasir Silika dan Zeolit..... | 29 |
| 3.4. | Desain Penelitian | 30 |
| 4.1. | Grafik Nilai Pengukuran <i>Total Dissolve Solid</i> (TDS) Setelah Filtrasi | 37 |
| 4.2. | Grafik Nilai Pengukuran Kekeruhan Setelah Filtrasi | 38 |
| 4.3. | Grafik Nilai Pengukuran Kadar Mangan (Mn) Setelah Filtrasi | 40 |

DAFTAR LAMPIRAN

| No. | Judul Lampiran | Halaman |
|-----|---|---------|
| 1. | Gambar Alat dan Bahan Penelitian | 46 |
| 2. | Prosedur Pembuatan dan Pengujian Karbon Aktif | 50 |
| 3. | Desain Penelitian | 55 |
| 4. | Persentase Penurunan Parameter Fisika dan Parameter Kimia | 57 |
| 5. | Data Standar Karbon Aktif Tempurung Buah Nipah | 59 |
| 6. | SNI Arang Aktif Teknis | 60 |
| 7. | Metode Pengambilan Contoh Air Sumur Gali | 62 |
| 8. | Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 | 63 |
| 9. | Surat Keterangan Hasil Pengujian Air | 65 |
| 10. | Surat Keterangan Hasil Pengujian Sifat Fisis Karbon Aktif Tempurung Buah Nipah | 72 |

