



**LAPORAN SKRIPSI**

**KARAKTERISASI ADITIF SERBUK KAYU (*SAWDUST*)  
PEMBENTUK PORI PADA MEMBRAN KERAMIK UNTUK  
*FILTRASI AIR***

**NOOR AKHLIS  
NIM. 201854080**

**DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T.  
Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS  
FEBRUARI 2023**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### KARAKTERISASI ADITIF SERBUK KAYU (*SAWDUST*) PEMBENTUK PORI PADA MEMBRAN KERAMIK UNTUK *FILTRASI AIR*

NOOR AKHLIS

NIM. 201854080


Kudus, 14 Februari 2023

Menyetujui,

Pembimbing Utama,


Pembimbing Pendamping,

  
Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T.  
NIDN. 0622067101

  
Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc.  
NIDN. 0613049403

Mengetahui,

Koordinator Skripsi

  
Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc.  
NIDN. 0613049403

# HALAMAN PENGESAHAN

## KARAKTERISASI ADITIF SERBUK KAYU (*SAWDUST*) PEMBENTUK PORI PADA MEMBRAN KERAMIK UNTUK *FILTRASI AIR*

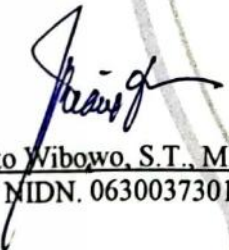
NOOR AKHLIS

NIM. 201854080

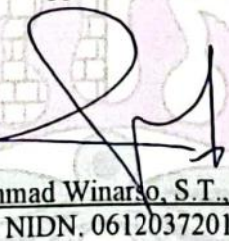
Kudus, 14 Februari 2023

Menyetujui,

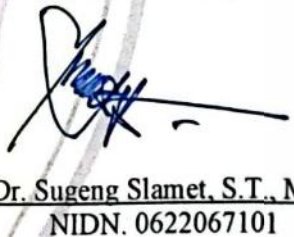
Ketua Penguji,

  
Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0630037301

Anggota Penguji I,

  
Rochmad Winarso, S.T., M.T.  
NIDN. 0612037201

Anggota Penguji II,


  
Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T.  
NIDN. 0622067101

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

  
Mohammad Daqim, S.T., M.T.  
NIS. 0610701000001141

Ketua Program Studi

  
Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.T.  
NIDN. 060021087301

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Noor Akhlis  
NIM : 201854080  
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 27 Agustus 2000  
Judul Skripsi/Tugas Akhir\* : KARAKTERISASI ADITIF SERBUK KAYU  
(SAWDUST) PEMBENTUK PORI PADA  
MEMBRAN KERAMIK UNTUK FILTRASI AIR

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 14 Februari 2023

Yang memberi pernyataan,



Noor Akhlis  
NIM. 201854080



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakterisasi Aditif Serbuk Kayu (Sawdust) Pembentuk Pori Pada Membran Keramik Untuk Filtrasi Air”. Penyusunan laporan skripsi ini ditunjukkan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Pada Kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga terselesaikannya laporan ini, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua Orang Tua, beserta saudara yang telah banyak memberikan dukungan, doa, nasehat, motivasi dan semangat dalam pengerjaan laporan skripsi.
2. Bapak Sugeng Slamet, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan saran, kritik, solusi, dan gagasan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir.
3. Ibu Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing pendamping dan koordinator tugas akhir yang telah memberikan saran, kritik, dan gagasan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir.
4. Bapak Rianto Wibowo, S.T., M.Eng, sebagai dosen wali yang dengan sabar membimbing penulis dalam penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Rochmad Winarso, S.T., M.T. dan Bapak Rianto Wibowo, S.T., M.Eng, selaku penguji yang telah banyak membantu dalam pemahaman dan dalam penyempurnaan tugas akhir.
6. Segenap Dosen Progam Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus yang telah memberikan bekal ilmu dalam setiap perkuliahan
7. Rekan – Rekan Mahasiswa Teknik Mesin sepejuangan yang telah banyak membantu dan memberikan support sehingga terselesaikannya laporan ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan tugas akhir ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan

dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 14 Februari 2023

Noor Akhlis

201854080



# KARAKTERISASI ADITIF SERBUK KAYU (*SAWDUST*) PEMBENTUK PORI PADA MEMBRAN KERAMIK UNTUK *FILTRASI* AIR

Nama mahasiswa : Noor Akhlis

NIM : 201854080

Pembimbing :

1. Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T.
2. Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc.

## RINGKASAN

Air adalah sumber kehidupan bagi makhluk hidup terutama bagi manusia, air berperan sebagai kebutuhan pokok. Filterisasi air jernih menggunakan teknologi membran keramik bertujuan untuk mempermudah masyarakat dalam memanfaatkan air kotor pada pemukiman daerah yang rawan banjir dan juga pemukiman yang dekat dengan sungai akibat limbah industri. Teknologi membran keramik yang digunakan memiliki bahan dasar tanah liat sebagai bagian utama membran dan serbuk kayu yang berfungsi pembuat pori pada setiap permukaan membran keramik.

Variabel komposisi yang digunakan untuk pembuatan teknologi membran keramik dapat divariasikan sebagai perbandingan berat yaitu : (95% : Tanah liat 5% Serbuk Kayu), (85% Tanah Liat : 15% Serbuk Kayu), (75% Tanah Liat : 25%) dan (70% Tanah Liat : 30% Serbuk Kayu) dengan berat total keramik 1000 g, Perbedaan variabel komposisi ini dapat berpengaruh untuk jumlah pori dan diameter pori yang dihasilkan, dari campuran serbuk kayu yang kemudian dilakukan proses sintering dengan suhu 900° C dengan waktu selama 9 jam proses sintering. Maka dari itu teknologi membran keramik dapat digunakan kepada seluruh masyarakat walaupun hanya dengan skala domestik. Metode penelitian yang akan dilakukan salah satunya adalah mengkarakterisasi sifat fisis membran keramik dan membuat teknologi tepat guna.

Hasil penelitian menunjukkan nilai densitas tertinggi menunjukkan pada aditif 5% dengan nilai 1,22gr/cm<sup>3</sup>, nilai porositas tertinggi terdapat pada aditif 30% dengan nilai 60,05%, nilai absorpsivitas terendah pada membran dengan aditif 5% dengan nilai 5% dengan nilai 26%. Hasil yang diharapkan adalah dapat mewujudkan alat penyaring air atau membran keramik berpori yang dapat dimanfaatkan masyarakat sebagai solusi untuk megolah air keruh menjadi air yang layak digunakan untuk mandi dan mencuci.

Kata kunci : Membran, serbuk kayu, filtrasi



## CHARACTERIZATION OF PORE-FORMING ADDITIVE (SAWDUST) IN CERAMIC MEMBRANES FOR WATER FILTRATION

*Student Name* : Noor Akhlis

*Student Identity Number* : 201854080

*Supervisor* :

1. Dr. Sugeng Slamet, S.T.,M.T.
2. Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc.

### **ABSTRACT**

*Water is a source of life for living things, especially for humans, water acts as a basic need. Filtering clear water using ceramic membrane technology aims to make it easier for people to use dirty water in residential areas prone to flooding and also settlements close to rivers due to industrial waste. The ceramic membrane technology used has clay as the main part of the membrane and sawdust which functions as a pore maker on each surface of the ceramic membrane.*

*The composition variables used for the manufacture of ceramic membrane technology can be varied as a weight ratio, namely: (95% : Clay 5% Wood Powder), (85% Clay : 15% Wood Powder), (75% Clay : 25%) and (70% Clay : 30% Wood Powder) with a total weight of 1000 grams of ceramics. This difference in composition variables can affect the number of pores and pore diameter produced, from a mixture of sawdust which is then sintered at a temperature of 900° C for 9 sintering process hours. Therefore, ceramic membrane technology can be used by all people, even if only on a domestic scale. One of the research methods that will be carried out is characterizing the physical properties of ceramic membranes and making appropriate technology.*

*The results showed that the highest density value was shown in the 5% additive with a value of 1.22gr/cm<sup>3</sup>, the highest porosity value was in the 30% additive with a value of 60.05%, the lowest absorbivity value was in the membrane with 5% additive with a value of 5% with a value of 26 %. The expected result is to create a water filter or porous ceramic membrane that the community can use as a solution to process turbid water into water suitable for bathing and washing.*

*Keywords : Membrane, Sawdust, Filtrasi*



# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
RINGKASAN .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR SIMBOL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN .....	xvi
BAB I .....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Membran.....	3
2.1.1 Organik (Polimer) .....	3
2.1.2 Anorganik.....	4
2.1.3 Bahan Alami.....	5

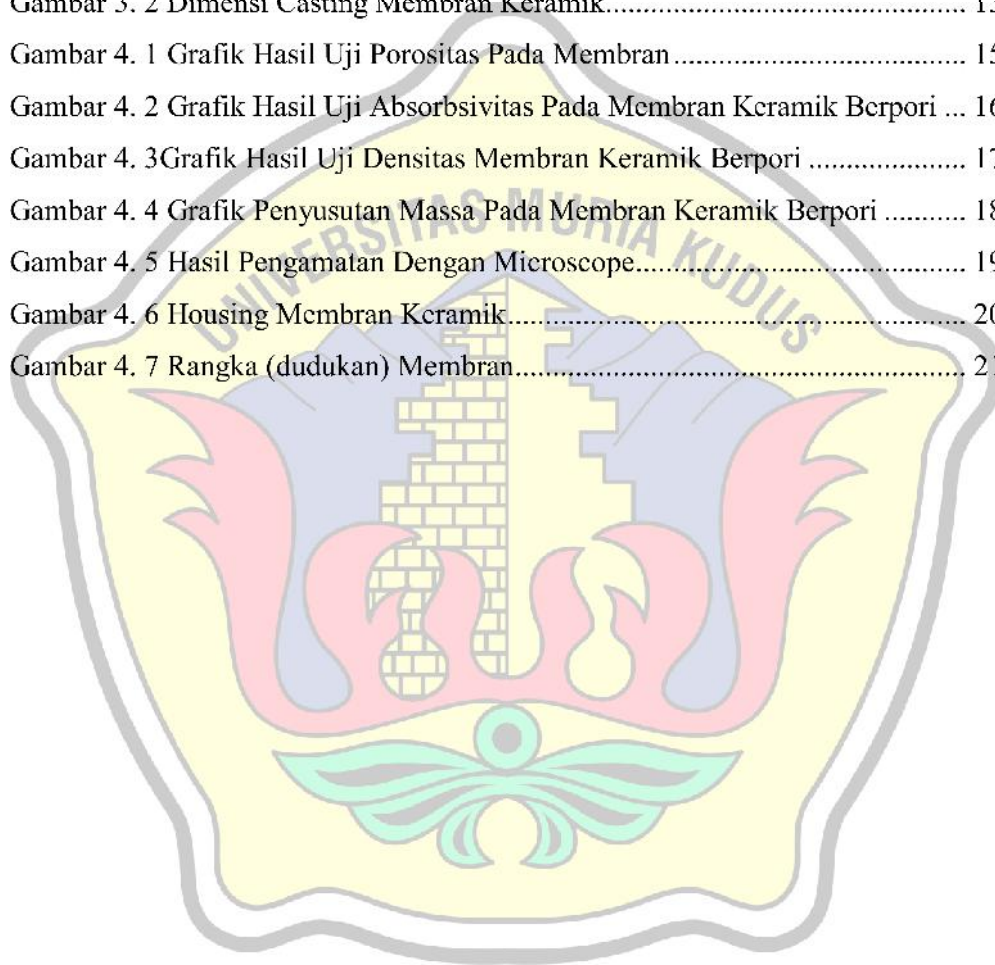
2.1.4 Keramik.....	5
2.2. Membran Keramik.....	6
2.3. Karakterisasi Membran Keramik .....	7
3.3.1 Porositas .....	7
3.3.2 Densitas .....	8
3.3.3 Absorbsivitas.....	8
2.4. Aditif Membran Keramik.....	8
<b>BAB III.....</b>	<b>10</b>
<b>METODOLOGI.....</b>	<b>10</b>
3.1 Alur Penelitian .....	10
3.2 Alat Dan Bahan .....	11
3.2.1 Tanah Liat .....	11
3.2.2 Serbuk Kayu.....	11
3.2.3 Pipa PVC.....	11
3.2.4 Screen Mesh.....	12
3.3 Proses Pembuatan.....	12
3.3.1 Pencampuran Bahan.....	12
3.3.2 Pencetakan.....	12
3.3.3 Drying (Pengeringan).....	13
3.3.4 Sintering (Pembakaran).....	13
<b>BAB IV .....</b>	<b>14</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>14</b>
4.1 Karakterisasi Membran Keramik Terhadap Persen Aditif Serbuk Kayu ( <i>Sawdust</i> ).....	14
4.1.1 Volume Membran .....	14
4.1.2 Porositas .....	14

4.1.3 Absorbsivitas.....	15
4.1.4 Densitas .....	16
4.1.5 Penyusutan Massa Membran Keramik.....	17
4.1.6 Uji Struktur Mikro.....	19
4.2 Pembuatan Teknologi Tepat Guna.....	20
4.2.1 Membuat Housing Membran Keramik .....	20
4.2.2 Membuat Rangka .....	21
4.3 Pengujian Filtrasi Membran Keramik.....	22
4.3.1 Turbiditas (Kekeruhan).....	22
4.3.2 Pengujian pH Air.....	23
4.3.3 Pengujian TDS (Total Dissolved Solid).....	23
4.4 Hasil Pengujian Sampel Air.....	24
4.5 Standarisasi Air Bersih.....	25
BAB V.....	26
PENUTUP.....	26
5.1. Kesimpulan.....	26
5.2. Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Material Polimer.....	4
Gambar 2. 2 Material Anorganik Membran Keramik.....	4
Gambar 2. 3 Tanah Liat Bahan Baku Pembuatan Membran Keramik .....	5
Gambar 2. 4 Membran Keramik .....	7
Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Pembuatan Membran Keramik.....	10
Gambar 3. 2 Dimensi Casting Membran Keramik.....	13
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Uji Porositas Pada Membran.....	15
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Uji Absorbsivitas Pada Membran Keramik Berpori ...	16
Gambar 4. 3Grafik Hasil Uji Densitas Membran Keramik Berpori .....	17
Gambar 4. 4 Grafik Penyusutan Massa Pada Membran Keramik Berpori .....	18
Gambar 4. 5 Hasil Pengamatan Dengan Microscope.....	19
Gambar 4. 6 Housing Membran Keramik.....	20
Gambar 4. 7 Rangka (dudukan) Membran.....	21



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Perbandingan komposisi tanah liat dan serbuk kayu .....	11
Tabel 4. 1 Data Variabel dan Volume Membran .....	14
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengukuran Susut Massa .....	17
Tabel 4. 3 Hasil pengujian kekeruhan air.....	22
Tabel 4. 4 Hasil pengujian pH air .....	23
Tabel 4. 5 Hasil pengujian TDS.....	24
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Filtrasi Air Sungai .....	24
Tabel 4. 7Standar baku mutu air bersih Permenkes No.2 Tahun 2023.....	25



## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
$V$	Volume	$m^3$	
$a$	Absorbsivitas	%	
$d$	Diameter pipa	cm	
$\phi$	Porositas	%	





## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Perhitungan Densitas dan Porositas
- Lampiran 2 Perhitungan Volume Dan Abrosivitas
- Lampiran 3 Perhitungan Penyusutan Berat
- Lampiran 4 Proses Pembuatan Membran
- Lampiran 5 Proses Pencampuran Bahan
- Lampiran 6 Proses Pengeringan
- Lampiran 7 Proses Sintering
- Lampiran 8 Proses Pengambilan Data Setelah Sintering
- Lampiran 9 Proses Penghalusan Sampel Sebelum Uji Mikro Struktur
- Lampiran 10 Proses Pengujian Struktur Mikro
- Lampiran 11 Proses Pembuatan TTG
- Lampiran 12 Desain TTG ( Teknologi Tepat Guna)
- Lampiran 13 Lembar Konsultasi
- Lampiran 14 Hasil Pengujian Filtrasi Air
- Lampiran 15 Hasil Turnitin

