

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MEMBRAN ANORGANIK
MIKROFILTRASI BERBAHAN BAKU AMPO”**



DISUSUN OLEH:

TASYA AGNETA PRISTANTI

NPM. 21031010075

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”

JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MEMBRAN ANORGANIK
MIKROFILTRASI BERBAHAN BAKU AMPO**

SKRIPSI

Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH:

Tasya Agneta Prislanti

21031010075

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2025



Laporan Hasil Penelitian

"Pembuatan Dan Karakterisasi Membran Anorganik Mikrofiltrasi
Berbahan Baku Ampo"

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL PENELITIAN

"PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MEMBRAN ANORGANIK
MIKROFILTRASI BERBAHAN BAKU AMPO"

DISUSUN OLEH :

TASYA AGNETA PRISTANTI

21031010075

Telah dipertahankan, dihadapkan, dan diterima oleh tim penguji

Pada tanggal : 17 Februari 2025

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing

1.

1.

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT
NIP. 19570314 198603 2 001

Dr. T. Ir. Susilowati, MT
NIP. 19621120 199103 2 001

2.

Erwan Adi Saputro, ST, MT, PhD
NIP. 19800410 200501 1 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001



Laporan Hasil Penelitian

“Pembuatan Dan Karakterisasi Membran Anorganik Mikrofiltrasi
Berbahan Baku Ampo”

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN “PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MEMBRAN ANORGANIK MIKROFILTRASI BERBAHAN BAKU AMPO”

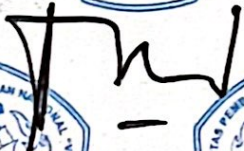
DISUSUN OLEH:

TASYA AGNETA PRISTANTI

(21031010075)

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui,

Dosen Pembimbing


(Dr. T. Ir. Susilowati, MT)
NIP. 19621120 199103 2 001



Laporan Hasil Penelitian

"Pembuatan Dan Karakterisasi Membran Anorganik Mikrofiltrasi
Berbahan Baku Ampo"

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tasya Agneta Pristanti
NPM : 21031010075
Fakultas/Program Studi : Teknik dan Sains / Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desetasi : Pembuatan dan Karakterisasi
Membran Anorganik Mikrofiltrasi Berbahan Baku Ampo

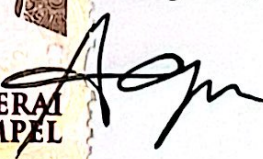
Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 17 Februari 2025

Yang Menyatakan,


Tasya Agneta Pristanti)

SEPUKUH RIBU RUPIAH
10000
TGL. 20
METERAI
TEMPEL
E8A15AKX281962914



Laporan Hasil Penelitian

"Pembuatan Dan Karakterisasi Membran Anorganik Mikrofiltrasi
Berbahan Baku Ampo"

KETERANGAN REVISI

Yang dibawah ini :

Nama : 1. Tasya Agneta Pristanti NPM : 21031010075
2. Elya Nur Maulida NPM : 21031010105
Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi Laporan Hasil Penelitian, dengan Judul :

**"Pembuatan dan Karakterisasi Membran Anorganik Mikrofiltrasi
Berbahan Baku Ampo"**

Surabaya, 16 Januari 2025

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. (Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT)

NIP. 19570314 198603 2 001

2. (Erwan Adi Saputro, ST, MT, PhD)

NIP. 19800410 200501 1 001

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

(Dr. T. Ir. Susilowati, MT)
NIP. 19621120 199103 2 001



Laporan Hasil Penelitian

“Pembuatan Dan Karakterisasi Membran Anorganik Mikrofiltrasi Berbahan Baku Ampo”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penyusun sehingga dapat menyusun laporan hasil penelitian dengan judul “Pembuatan dan Karakterisasi Membran Anorganik Mikrofiltrasi Berbahan Baku Ampo”. Penyusun ingin berbagi rasa syukur dan menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini terutama kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya S, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia
3. Dr.T.Ir. Susilowati, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan petunjuk dan arahan.
4. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT selaku Dosen Penguji
5. Erwan Adi Saputro, ST, MT, PhD selaku Dosen Penguji
6. Kedua orang tua dan rekan-rekan mahasiswa yang memberikan dukungan dalam penyusunan laporan penelitian ini

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan hasil penelitian ini. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, penyusun mohon maaf kepada semua pihak apabila dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini masih banyak kekurangan.

Surabaya, 15 November 2024

Penyusun



Laporan Hasil Penelitian

“Pembuatan Dan Karakterisasi Membran Anorganik Mikrofiltrasi
Berbahan Baku Ampo”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
INTISARI	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan	3
I.3 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II. 1 Secara Umum.....	4
II.1.1 Membran	4
II.1.2 Klasifikasi Membran.....	4
II.1.3 Metode Pembuatan Membran	8
II.1.4 Ampo.....	10
II.1.5 Aplikasi	10
II.1.6 Uji Porositas	11
II.1.7 Uji Permeabilitas	11
II.1.8 Brunauer–Emmett–Teller (BET)	12
II.1.9 X-Ray diffraction (XRD)	13
II.1.10 Scanning electron mycroscopy (SEM).....	14
II.2 Landasan Teori	14



Laporan Hasil Penelitian

“Pembuatan Dan Karakterisasi Membran Anorganik Mikrofiltrasi Berbahan Baku Ampo”

II.2.1 Metode Sintering	14
II.2.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi.....	15
II.3 Hipotesis	16
BAB III METODE PENELITIAN	17
III.1 Bahan.....	17
III.2 Alat	17
III.3 Variabel Penelitian	17
III.3.1 Variabel Tetap.....	17
III.3.2 Variabel Bebas	18
III.4 Metode	18
III.4.1 Aktivasi Bahan Baku	18
III.4.2 Pembuatan Membran Anorganik Mikrofiltrasi.....	18
III.5 Diagram Alir.....	19
III.5.1 Aktivasi Bahan Baku	19
III.5.2 Pembuatan Membran Anorganik Mikrofiltrasi.....	20
III.6 Prosedur Analisa.....	20
III.6.1 Uji Porositas dengan Metode Perendaman	20
III.6.2 Uji Permeabilitas dengan Gas Nitrogen.....	21
III.6.3 Karakterisasi	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
IV.1 Hasil Analisis Bahan Baku.....	23
IV.1.1 Analisis Kandungan Bahan Baku	23
IV.1.2 Analisis <i>Brunauer–Emmett–Teller</i> (BET).....	23
IV.2 Hasil dan Pembahasan.....	24
IV.2.1 Analisis Porositas	24



Laporan Hasil Penelitian

“Pembuatan Dan Karakterisasi Membran Anorganik Mikrofiltrasi Berbahan Baku Ampo”

IV.2.2 Analisis Permeabilitas	28
IV.2.3 Analisis SEM-EDX	30
IV.2.4 Analisis XRD (<i>X-Ray diffraction</i>)	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	34
DAFTAR PUSTAKA	35
APPENDIX	39
LAMPIRAN	42
LAMPIRAN GAMBAR	42
LAMPIRAN PENGUJIAN	45



Laporan Hasil Penelitian

“Pembuatan Dan Karakterisasi Membran Anorganik Mikrofiltrasi Berbahan Baku Ampo”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Skema Pemisahan Membran (Mulder, 1991)	4
Gambar II.2 Rangkaian Alat Uji Permeabilitas (Hafani dkk., 2021).....	12
Gambar II.3 Difraksi Sinar-X pada Jarak Antar Atom d dan Sinar Datang θ	14
Gambar II.4 Metode Sintering Pembuatan Membran	15
Gambar III.1 Diagram Alir Proses Aktivasi Bahan Baku.....	19
Gambar III.2 Diagram Alir Proses Pembuatan Membran Anorganik Mikrofiltrasi Berbahan Baku Ampo	20
Gambar III.3 Rangkaian Alat Gas Permeabilitas (Hafani dkk., 2021)	21
Gambar IV.1 Hubungan Antara Komposisi Zat Aditif (%) dengan Nilai % Porositas pada Masing-Masing Komposisi Zat Aditif dan Suhu.....	26
Gambar IV.2 Hubungan Antara Suhu Sintering dengan Nilai Porositas (%) pada Masing-Masing Komposisi Zat Aditif dan Suhu	27
Gambar IV.3 Hubungan Antara Persentase Zat Aditif (%) dan Permeabilitas.....	29
Gambar IV.4 Foto SEM permukaan membran komposisi zat aditif 50% pada suhu 800°C perbesaran 5000 kali	30
Gambar IV.5 Hasil EDX membran komposisi 50% suhu 800°C	31
Gambar IV.6 Hasil XRD Membran Anorganik komposisi 50% suhu 800°C	33



Laporan Hasil Penelitian

“Pembuatan Dan Karakterisasi Membran Anorganik Mikrofiltrasi
Berbahan Baku Ampo”

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Hasil Analisis Kandungan Ampo	23
Tabel IV.2 Hasil Analisis Porositas Membran Anorganik.....	24
Tabel IV.2 Hasil Analisis Permeabilitas Membran Anorganik pada Suhu Sintering 800°C	28
Tabel IV.3 Hasil Karakterisasi EDX.....	31



Laporan Hasil Penelitian

“Pembuatan Dan Karakterisasi Membran Anorganik Mikrofiltrasi Berbahan Baku Ampo”

INTISARI

Teknologi membran merupakan salah satu metode dalam proses pemisahan yang berkembang pesat di industri. Salah satu jenis membran adalah membran anorganik. Membran anorganik banyak digunakan karena keunggulannya jika dibanding dengan membran organik. Membran ini biasa dikembangkan pada proses pemisahan gas dan proses mikrofiltrasi. Membran mikrofiltrasi dapat diterapkan pada tekanan relatif rendah yaitu dibawah 2 bar dengan ukuran pori membran antara 0,02-10 μm . Tanah liat jenis Ampo menjadi bahan baku yang dipilih dalam penelitian ini karena memiliki kandungan SiO_2 dan Al_2O_3 yang tinggi sehingga cocok untuk digunakan sebagai membran anorganik mikrofiltrasi dan digunakan tepung beras sebagai bahan pembentuk porinya. Metode yang digunakan adalah metode sintering, dimana membran yang dibuat akan dibakar pada suhu yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur serta karakteristik membran anorganik mikrofiltrasi dari ampo dan mengkaji pengaruh aditif dan suhu sintering terhadap karakteristik membran dengan menguji porositas, permeabilitas, SEM-EDX, dan XRD membran.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode sintering. Prosesnya diawali dengan mengaktivasi ampo dengan asam sitrat 1N kemudian ampo yang telah diaktivasi akan dicampur dengan tepung beras sesuai variasi (10;20;30;40;50%) dan PVA hingga campuran menjadi lunak atau kalis. Lalu campuran dicetak dan didiamkan selama 12 jam kemudian dikeringkan di oven selama 1 jam pada suhu 100°C . Proses terakhir yaitu sintering sesuai dengan variasi suhu nya (800;850;900;950;1000 $^\circ\text{C}$). Dari penelitian ini diperoleh membran terbaik pada variasi zat aditif 50% dengan suhu sintering 800°C yang memiliki nilai porositas sebesar 50,9375% dan permeabilitas sebesar $3,2858\text{E}-06 \text{ ml.cm/cm}^2.\text{s.Pa}$. Hasil SEM memberikan data bahwa membran memiliki pori ukuran 1,136 μm ; 1,7045 μm ; 2,3863 μm ; dan 2,8409 μm dengan kandungan paling dominan adalah Si dan Al.