

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**PREPARASI DAN KARAKTERISASI MEMBRAN MIKROFILTRASI  
BERBAHAN SELULOSA ASETAT DAN LIMBAH KULIT KAKAO  
UNTUK PENGOLAHAN AIR GARAM**



**Dosen Pembimbing:**

**Dr. T. Ir. Susilowati, MT**

**Disusun oleh:**

**Irham Alva Royyan (20031010144)**

**Wasila Rochmawati (20031010146)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2024**



LAPORAN HASIL PENELITIAN  
Preparasi dan Karakterisasi Membran Mikrofiltrasi Berbahan Selulosa  
Asetat dan Limbah Kulit Kakao untuk Pengolahan Air Garam

LEMBAR PENGESAHAN

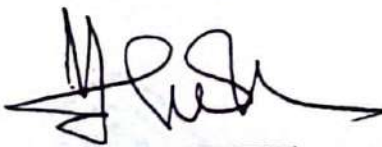
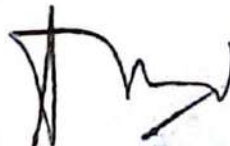
LAPORAN HASIL PENELITIAN  
"PREPARASI DAN KARAKTERISASI MEMBRAN MIKROFILTRASI  
BERBAHAN SELULOSA ASETAT DAN LIMBAH KULIT KAKAO  
UNTUK PENGOLAHAN AIR GARAM"

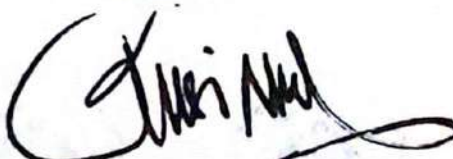
DISUSUN OLEH:

IRHAM ALVA ROYYAN (20031010144)

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal : 24 Januari 2024

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | Dosen Penguji  | Dosen Pembimbing   |
|    |  |  |
|    | <u>(Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT)</u><br>NIP. 19650731 199203 2 001             | <u>(Dr. T. Ir. Susilowati, MT)</u><br>NIP. 19621120 199103 2 001                     |

- 2.
- 
- (Ir. Kindriari Nurma Wahyuni, MT)  
NIP. 19600228 198803 2 001

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



(Dra. Jaridah, MP)  
NIP. 19660403 199103 2 001



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

Preparasi dan Karakterisasi Membran Mikrofiltrasi Berbahan Selulosa Asetat dan Limbah Kulit Kakao untuk Pengolahan Air Garam

---

### KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul “Preparasi dan Karakterisasi Membran Mikrofiltrasi Berbahan Selulosa Asetat dan Limbah Kulit Kakao untuk Pengolahan Air Garam” sebagai salah satu syarat kelulusan di Program Studi S-1 Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Laporan hasil penelitian ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, tidak lupa penyusun ucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koorprodi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. T. Ir. Susilowati, MT selaku dosen pembimbing penelitian.
4. Dr. Silvana Dwi Nurherdiana, S.Si selaku dosen pembimbing magang riset.
5. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT selaku dosen penguji penelitian.
6. Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT selaku dosen penguji penelitian.
7. Kedua orang tua kami yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini masih banyak terdapat kekurangan. Maka dengan rendah hati, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan laporan penelitian ini.

Surabaya, 17 Januari 2024

Penyusun



LAPORAN HASIL PENELITIAN  
Preparasi dan Karakterisasi Membran Mikrofiltrasi Berbahan Selulosa  
Asetat dan Limbah Kulit Kakao untuk Pengolahan Air Garam

---

---

**DAFTAR ISI**

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Tujuan .....	3
I.3 Manfaat .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Teori Umum.....	4
II.1.1 Kulit Buah Kakao.....	4
II.1.2 Selulosa .....	4
II.1.3 Air Laut .....	5
II.1.4 Membran .....	5
II.1.5 Jenis Membran Filtrasi .....	6
II.1.6 N-Methyl-2-Pyrrolidone .....	7
II.2 Landasan Teori .....	8
II.2.1 Proses Isolasi Selulosa .....	8
II.2.2 Proses Pembuatan Membran .....	9
II.2.3 Proses Rejeksi Garam Menggunakan Membran Mikrofiltrasi.....	10
II.2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Isolasi Selulosa .....	11
II.2.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Morfologi Membran .....	12
II.3 Hipotesis .....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
III.1 Tempat.....	14
III.2 Bahan.....	14



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

### Preparasi dan Karakterisasi Membran Mikrofiltrasi Berbahan Selulosa Asetat dan Limbah Kulit Kakao untuk Pengolahan Air Garam

III.2.1 Bahan Preparasi Limbah Kulit Kakao .....	14
III.2.2 Bahan Isolasi Selulosa.....	14
III.2.3 Bahan Preparasi Membran .....	14
III.2.4 Bahan Pengujian Rejeksi Garam.....	14
III.3 Alat .....	15
III.3.1 Alat Preparasi Limbah Kulit Kakao .....	15
III.3.2 Alat Isolasi Selulosa.....	15
III.3.3 Alat Preparasi Membran .....	15
III.3.4 Alat Pengujian Rejeksi Garam .....	15
III.4. Rangkaian Alat .....	15
III.4.1 Rangkaian Alat Preparasi Bahan.....	15
III.4.2 Rangkaian Alat Isolasi Selulosa.....	16
III.4.3 Rangkaian Alat Pembuatan Membran .....	16
III.4.4 Rangkaian Alat Pengujian Garam.....	17
III.5 Kondisi dan Variabel yang digunakan .....	17
III.5.1 Kondisi yang ditetapkan .....	17
III.5.2 Variabel yang dijalankan .....	18
III.6 Prosedur Penelitian.....	18
III.6.1 Diagram Alir .....	20
III.7 Analisis Hasil Penelitian .....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
IV.1 Hasil Penelitian .....	27
IV.2 Pembahasan.....	28
IV.2.1 Analisis FTIR ( <i>Fourier Transform Infra Red</i> ) Selulosa.....	28
IV.2.2 Analisis XRD ( <i>X-Ray Difraction</i> ) .....	31
IV.2.3 Karakteristik Fisik Membran.....	33
IV.2.4 Analisis FTIR ( <i>Fourier Transform Infra Red</i> ) Membran.....	34
IV.2.5 Analisis Morfologi Membran .....	36
IV.2.6 Analisis Sudut Kontak .....	39



LAPORAN HASIL PENELITIAN  
Preparasi dan Karakterisasi Membran Mikrofiltrasi Berbahan Selulosa  
Asetat dan Limbah Kulit Kakao untuk Pengolahan Air Garam

---

---

IV.2.7 Analisis Porositas .....	40
IV.2.8 Analisis Kuat Tarik.....	41
IV.2.9 Analisis Hubungan Karakterisasi Membran secara Statistika.....	42
IV.2.10 Analisis Fluks dan Rejeksi Garam.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
V.1 Kesimpulan.....	46
V.2 Saran .....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	47
APENDIKS .....	55
LAMPIRAN.....	59



## DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Kulit buah kakao.....	4
Gambar II. 2 Struktur Selulosa.....	5
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Isolasi.....	16
Gambar III. 2 Rangkaian Alat Pengujian Rejeksi Garam .....	17
Gambar IV. 1 Selulosa hasil isolasi dengan kode sampel (a) NAK (b) NPA (c) NSK (d) NSF (e) NNR.....	28
Gambar IV. 2 Spektrum FT-IR selulosa .....	29
Gambar IV. 3 Kurva intensitas XRD selulosa .....	31
Gambar IV. 4 Membran dengan kode sampel (a) NAK (b) NPA (c) NSK (d) NSF (e) NNR.....	34
Gambar IV. 5 Karakterisasi FT-IR membran .....	35
Gambar IV. 6 Karakterisasi SEM (a) NAK (b) NPA dan (c) NSK .....	37
Gambar IV. 7 Grafik Sudut Kontak Membran.....	39
Gambar IV. 8 Grafik Porositas Membran.....	40
Gambar IV. 9 Pure Water Flux (PWF) dan persentase rejeksi garam pada sampel membran selulosa asetat.....	44
Gambar IV. 10 Grafik konsentrasi garam terhadap persentase rejeksi pada sampel NAK .....	45



LAPORAN HASIL PENELITIAN  
Preparasi dan Karakterisasi Membran Mikrofiltrasi Berbahan Selulosa  
Asetat dan Limbah Kulit Kakao untuk Pengolahan Air Garam

---

---

**DAFTAR TABEL**

Tabel II. 1 Ukuran diameter pori dan batas berat molekul yang dapat dipisahkan oleh beberapa jenis membran.....	7
Tabel IV. 1 Data hasil analisa bubuk selulosa hasil isolasi limbah kulit kakao.....	27
Tabel IV. 2 Data hasil analisa membran mikrofiltrasi berbahan selulosa asetat ..	27
Tabel IV. 3 Bilangan gelombang selulosa hasil isolasi.....	29
Tabel IV. 4 Indeks kristalinitas sampel selulosa.....	31
Tabel IV. 5 Rata-rata ketebalan dari variasi membran .....	33
Tabel IV. 6 Bilangan gelombang FTIR variasi membran.....	36
Tabel IV. 7 Kekuatan mekanik membran .....	41
Tabel IV. 8 Hubungan karakterisasi membran selulosa asetat dengan penambahan selulosa secara statistika.....	42