

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

LAPORAN HASIL PENELITIAN



OLEH :

WASILA ROCHMAWATI

20031010146

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2024**

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

LAPORAN HASIL PENELITIAN

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



OLEH :

WASI LA ROCHMAWATI

20031010146

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
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:

WASILA ROCHMAWATI

(20031010146)

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal : 24 Januari 2024

1. **Dosen Penguji** **Dosen Pembimbing**

(Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT)
NIP. 19650731 199203 2 001

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

2.

(Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT)
NIP. 19660228 198803 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



(Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP)
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



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, 24 Januari 2024

Penyusun



DAFTAR ISI

| | |
|--|----|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| DAFTAR ISI..... | ii |
| DAFTAR GAMBAR | v |
| DAFTAR TABEL..... | vi |
| 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 | 8 |
| II.2 Landasan Teori | 8 |
| II.2.1 Proses Isolasi Selulosa | 8 |
| II.2.2 Proses Pembuatan Membran | 10 |
| 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 | 25 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 28 |
| IV.1 Hasil Penelitian | 28 |
| IV.2 Pembahasan..... | 29 |
| IV.2.1 Analisis Kuantitatif..... | 29 |
| IV.2.1.1 Analisis <i>Pure Water Flux</i> dan Rejeksi Garam..... | 29 |
| IV.2.2 Analisis Kualitatif..... | 31 |
| IV.2.2.1 Analisis FTIR (<i>Fourier Transform Infra Red</i>) Selulosa..... | 31 |
| IV.2.2.2 Analisis XRD (<i>X-Ray Diffraction</i>) | 34 |
| IV.2.2.3 Karakteristik Fisik Membran..... | 36 |



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

| | |
|--|----|
| IV.2.2.4 Analisis FTIR (<i>Fourier Transform Infra Red</i>) Membran..... | 38 |
| IV.2.2.5 Analisis Morfologi Membran | 40 |
| IV.2.2.6 Analisis Sudut Kontak | 42 |
| IV.2.2.7 Analisis Porositas | 44 |
| IV.2.2.8 Analisis Kuat Tarik..... | 45 |
| IV.2.2.9 Analisis Hubungan Karakterisasi Membran secara Statistika | 46 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 48 |
| V.1 Kesimpulan..... | 48 |
| V.2 Saran | 48 |
| DAFTAR PUSTAKA | 49 |
| APENDIKS | 56 |
| LAMPIRAN I | 60 |
| LAMPIRAN II | 61 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar II. 1 Kulit buah kakao..... | 4 |
| Gambar II. 2 Struktur Selulosa..... | 5 |
| Gambar III. 1 Rangkaian Alat Preparasi Bahan..... | 15 |
| Gambar III. 2 Rangkaian Alat Isolasi | 16 |
| Gambar III. 3 Rangkaian Alat Pembuatan Membran..... | 16 |
| Gambar III. 4 Rangkaian Alat Pengujian Rejeksi Garam | 17 |
| Gambar IV. 1 Grafik Pure Water Flux membran mikrofiltrasi selulosa asetat dengan penambahan selulosa..... | 29 |
| Gambar IV. 2 Grafik rejeksi garam terhadap variasi pelarut dan konsentrasi NaCl | 30 |
| Gambar IV. 3 Selulosa hasil isolasi dengan kode sampel (a) NAK (b) NPA (c) NSK (d) NSF (e) NNR..... | 31 |
| Gambar IV. 4 Spektrum FT-IR selulosa | 32 |
| Gambar IV. 5 Kurva intensitas XRD selulosa | 35 |
| Gambar IV. 6 Membran dengan kode sampel (a) NAK (b) NPA (c) NSK (d) NSF (e) NNR..... | 37 |
| Gambar IV. 7 Karakterisasi FT-IR membran | 39 |
| Gambar IV. 8 Karakterisasi SEM (a) NAK (b) NPA dan (c) NSK | 40 |
| Gambar IV. 9 Karakterisasi SEM membran CA variasi NAK (Surface) | 42 |
| Gambar IV. 10 Grafik Sudut Kontak Membran..... | 43 |
| Gambar IV. 11 Grafik Porositas Membran | 44 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel II. 1 Ukuran diameter pori dan batas berat molekul yang dapat dipisahkan oleh beberapa jenis membran..... | 7 |
| Tabel IV. 1 Hasil pengujian rejeksi garam dari membran mikrofiltrasi pada variasi konsentrasi NaCl..... | 28 |
| Tabel IV. 2 Bilangan gelombang selulosa hasil isolasi..... | 33 |
| Tabel IV. 3 Indeks kristalinitas sampel selulosa | 35 |
| Tabel IV. 4 Rata-rata ketebalan dari variasi membran | 37 |
| Tabel IV. 5 Bilangan gelombang FTIR variasi membran..... | 38 |
| Tabel IV. 6 Kekuatan mekanik membran | 45 |
| Tabel IV. 7 Hubungan karakterisasi membran selulosa asetat dengan penambahan selulosa secara statistika..... | 46 |