

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“SINTESIS DAN KARAKTERISASI MEMBRAN DARI LIMBAH
STYROFOAM DENGAN PENAMBAHAN BIOCHAR”**



Disusun oleh:

YASMINE NUR RAHMAWATI (20031010181)

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”

JAWA TIMUR

2024



Laporan Hasil Penelitian

“Sintesis dan Karakterisasi Membran dari Limbah Styrofoam dengan Penambahan Biochar”

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN
“SINTESIS DAN KARAKTERISASI MEMBRAN DARI LIMBAH
STYROFOAM DENGAN PENAMBAHAN BIOCHAR”**

Disusun Oleh :

YASMINE NUR RAHMAWATI (20031010181)

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh Tim Penguji

Pada tanggal 15 Oktober 2024

Tim Penguji :

Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. Srie Muljani, MT

NIP.19611112 198903 2 001

Ir. Nana Dyah S., M.Kes

NIP.19600422 198703 2 001

Ir. Eiv Kurniati, MT

NIP.19641018 199203 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jarayah, M.P

NIP.19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik
UPN “Veteran” Jawa Timur



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Raya Rungkut, Madya Gunung Anyar Telp (031) 8782179 Surabaya 60224

KETERANGAN REVISI

Yang dibawah ini :

Nama : 1. Yasmine Nur Rahmawati

NPM : 20031010181

2. Nur Fadhila

NPM : 20031010199

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi laporan hasil penelitian, dengan judul :

"Sintesis dan Karakterisasi Membran dari Limbah *Styrofoam* dengan Penambahan Biochar"

Surabaya, 03 Oktober 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji

(Dr. Ir. Srie Muljani, MT)
NIP. 19611112 198903 2 001

Dosen Penguji

(Ir. Elv Kurniati, MT)
NIP. 19641018 199203 2 001

Dosen Pembimbing

(Ir. Nana Dyah S., M.Kes)
NIP. 19600422 198703 2 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yasmine Nur Rahmawati

NPM : 20031010181

Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains /Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desertasi : Sintesis dan Karakterisasi Membran dari Limbah *Styrofoam* dengan Penambahan Biochar

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, 15 Oktober 2024

Yang Menyatakan



(Yasmine Nur Rahmawati)



Laporan Hasil Penelitian

“Sintesis dan Karakterisasi Membran dari Limbah *Styrofoam* dengan Penambahan Biochar”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa , atas berkat dan nikmat karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan proposal penelitian dengan judul “Sintesis dan Karakterisasi Membran dari Limbah *Styrofoam* dengan Penambahan Biochar” sebagai salah satu tugas penelitian penyusun. Selain itu, penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada orang-orang yang Bersama penyusun atas dukungan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik, serta saran kepada penyusun selama menyusun proposal penelitian ini :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT, selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Nana Dyah S., M.Kes, selaku Dosen Pembimbing Penelitian penyusun, pendidik, serta pribadi terbalik yang mendampingi penyusun selama penyusunan proposal penelitian dan menjalani pilihan untuk mendalami ilmu Teknik Kimia.
4. Ibu Dr. Ir. Srie Muljani, MT., selaku Dosen Penguji dalam Penelitian ini.
5. Ibu Ir. Ely Kurniati, MT., selaku Dosen Penguji dalam Penelitian ini.
6. Rekan-rekan yang turut membantu dalam proses penelitian penyusun.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan proposal penelitian ini masih banyak kekurangan. Maka dari itu, penyusun selalu mengharapkan saran dan kritik. Akhir kata dari penyusun mohon maaf apabila dalam penyusunan laporan ini penyusun melakukan kesalahan baik yang sengaja maupun tidak sengaja.

Surabaya, 15 Oktober 2023

Penyusun



Laporan Hasil Penelitian

“Sintesis dan Karakterisasi Membran dari Limbah *Styrofoam* dengan Penambahan Biochar”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
INTISARI	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	2
I.3 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
II.1 Membran.....	3
II.2 Membran Komposit	3
II.3 Klasifikasi Membran	4
II.4 Metode Pembuatan Membran.....	5
II.5 Sudut Kontak (<i>Contact Angle</i>).....	7
II.6 Porositas.....	8
II.7 Ketebalan Membran.....	9
II.8 Polistiren (PS).....	9
II.9 N,N-Dimetilformamida (DMF)	11
II.10 Biochar.....	12
II.11 Landasan Teori	14



Laporan Hasil Penelitian

“Sintesis dan Karakterisasi Membran dari Limbah *Styrofoam* dengan Penambahan Biochar”

II.12 Hipotesis	17
BAB III RENCANA PENELITIAN	18
III.1 Bahan Penelitian	18
III.2 Alat	18
III.2.1 Rangkaian alat.....	18
III.3 Variabel Penelitian	19
III.3.1 Variabel yang Ditetapkan	19
III.3.2 Variabel yang dijalankan	19
III.4 Prosedur Penelitian.....	20
III.5 Metode Analisis.....	21
III.5.1 Analisis Bahan Baku.....	21
III.5.2 Analisis Karakteristik Membran.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
IV.1 Hasil.....	24
IV.2 Pembahasan	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
V.1 Kesimpulan	37
V.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN I	42
LAMPIRAN II.....	43



Laporan Hasil Penelitian

“Sintesis dan Karakterisasi Membran dari Limbah *Styrofoam* dengan Penambahan Biochar”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 (a) Hidrofilik (b) Hidrofobik	8
Gambar II. 2 Struktur kimia polistirena	10
Gambar II. 3 Struktur N,N-Dimetilformamida	11
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Preparasi Bahan Baku	18
Gambar III. 2 Rangkaian Alat Sintesis Membran	19
Gambar III. 3 Diagram Alir Sintesis dan Karakterisasi Membran.....	21
Gambar IV. 1 Spektrum inframerah membran PS-Biochar	24
Gambar IV. 2 Hasil analisis SEM Surface membran PS-Biochar 28/2 (a); 26/4 (b); dan 20/10 (c)	27
Gambar IV. 3 Hasil uji SEM tampak melintang membran PS-Biochar 28/2 (a); 26/4 (b); dan 20/10 (c).....	28
Gambar IV. 4 Hasil Uji TGA membran PS-Biochar	29
Gambar IV. 5 Grafik hubungan konsentrasi biochar dan ketebalan membran dengan porositas membran PS-Biochar	30
Gambar IV. 6 Grafik hubungan konsentrasi biochar dan ketebalan membran terhadap sudut kontak membran Polistiren (PS)-Biochar	34



Laporan Hasil Penelitian

“Sintesis dan Karakterisasi Membran dari Limbah *Styrofoam* dengan Penambahan Biochar”

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Karakteristik sifat fisik-kimia biochar berbagai bahan baku.....	12
Tabel II. 2 Persyaratan Biochar Berdasarkan SNI 063730-1995	13
Tabel II. 3 Perbedaan Karakteristik Membran Biochar dan Non-Biochar.....	14
Tabel IV. 1 Perbandingan interpretasi spektrum IR membran PS-Biochar dan membran PS	25
Tabel IV. 2 Hasil analisis porositas dan sudut kontak membran PS-Biochar.....	26
Tabel IV. 3 Komposisi unsur membran PS-Biochar.....	28
Tabel IV. 4 Analisis perbandingan porositas membran	32



Laporan Hasil Penelitian

“Sintesis dan Karakterisasi Membran dari Limbah *Styrofoam* dengan Penambahan Biochar”

INTISARI

Penggunaan *styrofoam* di Indonesia semakin banyak ditemui seperti kemasan, bahan kerajinan, dekorasi, bahan bangunan, dan sebagainya. *Styrofoam* terdiri dari 90-95% polistirena dan 5-10% gas n-butana. Polistirena dari limbah *Styrofoam* dan partikel biochar menggunakan DMF sebagai pelarut pada suspensi. Penambahan biochar berpotensi untuk meningkatkan kompatibilitas antara partikel biochar dan polistirena. Biochar akan dicampurkan pada lembaran membran Polistirena dan kemudian akan diuji kembali hidrofisilitasnya. Hasil fabikasi membran akan dibandingkan untuk mengetahui variasi polimer dan ketebalan yang mempunyai sifat hidrofisilitas paling baik hingga membran memiliki sudut kontak $<90^\circ$ dan porositas tinggi.

Penelitian ini diawali dengan pembuatan membrane Polistiren dari limbah Styrofoam dan biochar dengan rasio konsentrasi (2:28 ; 4:26 ; 6:24 ; 8:22; 10:20). Membran akan dicetak dengan variasi ketebalan (0,13 ; 0,26 ; 0,39 ; 0,52 ; 0,65 mm) pada suhu ruangan dan dikeringkan selama 12 jam. Membran Ps/Biochar akan dianalisis SEM, FTIR, TGA, Porositas dan Uji Sudut Kontak untuk mengetahui hidrofisilitas membran. Berdasarkan keseluruhan hasil uji sudut kontak yang diperoleh masih terdapat konsentrasi yang belum mencapai tingkat hidrofisilitas yang diinginkan.

Pengujian TGA dilakukan pada suhu antara 25°C dan 600°C dengan flowrate pemanasan $5^\circ\text{C}/\text{min}$ menggunakan aliran udara dan pada suhu ruangan dan membrane PDMS/Biochar mulai terjadi penurunan massa pada suhu 380 - 440 oC. Berdasarkan hasil analisis porositas dan sudut kontak pada membran PS-Biochar didapat rasio konsentrasi dan ketebalan terbaik untuk pembuatan membran yaitu 2:28 (% Wt) ketebalan 0,13 mm dengan nilai sudut kontak sebesar 79° yang berarti membran bersifat hidrofilik dibuktikan dengan ukuran sudut kontak $<90^\circ$ dan porositas 33%. Pada hasil analisis FTIR (*Fourier-transform infrared spectroscopy*) pada membran polistiren biochar terdapat puncak gelombang serapan 1800 yang merupakan serapan gugus C=O yang merupakan serapan gugus fungsi dari biochar.