



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Membran adalah suatu lapisan tipis antara dua fasa fluida yaitu fasa umpan (feed) dan fasa permeat yang bersifat sebagai penghalang (barrier) terhadap suatu spesi tertentu yang digunakan sebagai media pemisahan (Elma, 2016). Membran polimer merupakan bahan yang umum digunakan untuk membran pemisahan gas. Komposisi dari polimer dengan isian anorganik merupakan cara yang paling efisien untuk meningkatkan performa dari membran. Isian yang sudah dilakukan sebelumnya antara lain zeolite, silika, Metal Organic Framework (MOF) dan Carbon Molecular Sieve (Widiastuti *et al.*, 2020). Tetapi pada kenyataannya isian yang digunakan dalam pembuatan membran terbilang mahal. Harga dari tiap isian antara lain US\$ 5,08-US\$ 7,00 untuk silica, US\$ 5,85-US\$ 40,00 untuk zeolite, US\$ 51,50-US\$ 64,30 untuk Metal Organic Framework (MOF) dan US\$ 6,00-US\$ 10,80 untuk Carbon Molecular Sieve (CMS) (Alibaba.com).

Biochar merupakan bahan padatan kaya karbon yang terbentuk melalui proses pembakaran bahan organik atau biomassa tanpa atau dengan sedikit oksigen (*pyrolysis*) (Nurida, 2014). Biochar juga mudah ditemui dan harga dari biochar sendiri terbilang terjangkau. Persamaan yang dimiliki biochar dengan Carbon Molecular Sieve yaitu mempunyai komposisi karbon didalam kandungannya. Komposisi karbon dalam biochar komersil pada penelitian ini sebesar 70%. Karbon dalam komposisi membran digunakan untuk mengadsorpsi gas CO₂ dalam pemisahan gas. Tetapi dalam penerapannya gas CH₄ yang memiliki nilai kalor tertinggi juga ikut teradsorpsi sehingga dipilih isian yang memiliki nilai adsorpsi terkecil terhadap gas CH₄.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Mohamed Janshir dkk pada tahun 2019 dengan judul “*Composite mixed membranes incorporating microporous carbon molecular sieve as filler in polyethersulfone for CO₂/CH₄ separation*” membuat membran dengan ketebalan 200 μm menggunakan bahan polimer berupa



Laporan Hasil Penelitian

“Sintesis dan Karakterisasi Membran Berbasis PES (Polyethersulfone) Terdekorasi Biochar Komersil Untuk Pemisahan CO_2/CH_4 ”

Polyethersulfone (PES) dan variasi isian berupa carbon molecular sieve (CMS) (0%, 1%, 3%, dan 5%) dengan N-methyl-2-Pyrolidone (NMP) sebagai pelarut. Pada penelitian ini didapatkan nilai selektivitas CO_2/CH_4 sebesar 12.77. Pada penelitian Watson dkk pada tahun 2009 dengan judul “Equilibrium Adsorption Measurements of Pure Nitrogen, Carbon Dioxide, and Methane on a Carbon Molecular Sieve at Cryogenic Temperatures and High Pressures” dilakukan penyerapan gas CH_4 dengan (CMS) kemudian didapatkan nilai adsorpsi sebesar 2,5 mmol/gr sedangkan pada penelitian Ko dkk pada tahun 2023 dengan judul “Adsorption of methane on biochar for emission reduction in oil and gas fields” dilakukan penyerapan gas CH_4 dengan biochar kemudian didapatkan nilai adsorpsi sebesar 2 mmol/gr. Berdasarkan hasil penelitian diatas CMS memiliki nilai adsorpsi untuk gas CH_4 lebih tinggi daripada biochar. Oleh karena itu pada penelitian ini isian membran yang digunakan adalah biochar agar gas CH_4 yang memiliki nilai kalor tinggi tidak banyak teradsorpsi.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu tersebut peneliti akan melakukan penentuan performa membran berbasis polyethersulfone (PES) terdekorasi biochar terhadap nilai selektivitas CO_2/CH_4 dan karakterisasi membran dengan variasi isian membran berupa biochar dan ketebalan membran sehingga diperoleh membran yang memiliki performa tertinggi terhadap nilai selektivitas CO_2/CH_4 .

I.2 Tujuan Penelitian

1. Menentukan variasi isian biochar dan ketebalan membran yang terbaik dengan menentukan nilai selektivitas CO_2/CH_4
2. Mengetahui karakteristik membran berupa *contact angle*, porositas, dan SEM

I.3 Manfaat Penelitian

Didapatkan produk membran berbasis polyethersulfone (PES) terdekorasi biochar yang dapat digunakan sebagai alternatif penanggulangan masalah filler yang terbilang mahal dan dapat meningkatkan nilai ekonomi dari biochar. Selain itu penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi mengenai penggunaan biochar dalam pembuatan membran.