

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada dua dekade terakhir, keuntungan yang signifikan dari riset teknologi membran telah dilaporkan. Sejumlah aplikasi telah mengusulkan mengenai mikro-filtrasi dan ultrafiltrasi sebagai sebuah teknologi yang penting pada proses kimia dan biokimia yang dianggap kompetitif secara ekonomi dan sesuai dengan kemampuan dari membran dengan flux yang tinggi dan biaya proses yang murah. Riset dari teknologi membran yang berkelanjutan dimaksudkan untuk meluaskan cakrawala dari membran untuk proses yang memakai temperatur tinggi dan ketersediaan ketahanan terhadap korosi untuk pengembangan membran keramik.¹

Kegunaan dari teknologi membran adalah untuk menggantikan langkah pemisahan dan pemurnian pada industri yang akan mengurangi konsumsi energi dan menghasilkan produk yang diinginkan. Dibandingkan dengan membran organik, membran anorganik menawarkan beberapa keuntungan yaitu sifat termal yang baik, ketahanan kimia, dan sifat mekanik yang baik.²

Pemisahan dengan menggunakan membran anorganik keramik telah digunakan pada sejumlah lapangan industri, termasuk untuk kondisi operasional dan desain modul. Hal ini karena membran tersebut memiliki sifat mekanik, termal dan kestabilan kimia yang baik, serta ketahanan pada media asam dan basa. Membran juga memiliki distribusi ukuran pori yang sempit, berukuran mikro, konsumsi energi yang rendah dan hanya menghasilkan sedikit polusi untuk lingkungan. Oleh sebab itu, riset yang besar saat ini memfokuskan pada pengembangan membran anorganik dan aplikasinya.³

Penelitian yang telah dilakukan dalam beberapa dekade terakhir ini mengenai membran, melibatkan penggunaan bahan dasar yang tergolong ke dalam kategori mahal. Bahan dasar ini antara lain: γ - alumina, zirconia, feldspar, titania, pyroprophalite, dan lainnya. Namun, juga ada beberapa penelitian yang telah menggunakan bahan dasar yang murah seperti kaolin, clay alam, abu terbang, dan dolomite yang dapat memberikan karakteristik membran yang baik.¹

Membran zeolit sebagai salah satu jenis membran anorganik, telah mendapat banyak perhatian karena menunjukkan performa yang bagus untuk pemisahan cairan atau gas yang sangat sulit. Hal ini dikarenakan membran zeolit memiliki struktur ukuran mikropori yang seragam, kestabilan termal, mekanik dan kimia yang baik.^{4,5,6}

Membran zeolit yang banyak disintesis saat ini umumnya menggunakan zeolit sintetis. Tipe-tipe membran zeolit yang berasal dari zeolit sintetis adalah FAU, MOR, MFI dan LTA yang dibuat dengan menggunakan metode in situ. Namun, ada lagi membran zeolit dengan tipe A,L, Si-I dan ZSM-5 yang dibuat dengan menggunakan metode ex-situ.⁷

Zeolit alam dapat menjadi salah satu alternatif bahan dasar dari pembuatan membran anorganik untuk dapat meringankan proses pembuatan membran dari segi harga dan pemanfaatan dari sumber daya alam yang melimpah. Zeolit alam terdapat di daerah gunung berapi, tepi sungai, laut dan danau berupa sedimen mineral alam, biasanya terdapat dalam jumlah besar dan dalam skala megaton. Deposit zeolit alam di seluruh dunia terdapat di USA, Jepang, Cuba, Uni soviet, Italia, Cekoslavia, Hungaria, Bulgaria, Afrika Selatan, Meksiko dan Korea dengan kandungan zeolit berkisar antara 60-90%. Di Indonesia, zeolit alam paling banyak terdapat di pulau Jawa, Sumatera, Kalimantan dan Irian jaya⁸

Zeolit alam yang tersebar di Indonesia saat ini hanya digunakan sebagian kecil untuk industri, seperti halnya zeolit alam yang terdapat di daerah Padang Lakuak, Nagari Balimbing, Kecamatan Rambatan, Kabupaten Tanah Datar. Zeolit alam ini, pemanfaatannya masih pada batas proses pembuatan batu bata dan “belanga” sebagai peralatan rumah tangga.

Sedangkan zeolit alam mempunyai beberapa sifat di antaranya dehidrasi, adsorpsi, penukar ion, katalisator dan separator. Bentuk kristal zeolit yang relatif teratur dengan rongga yang saling berhubungan ke segala arah menyebabkan permukaan zeolit menjadi sangat luas sehingga baik digunakan sebagai adsorben.⁹

Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk memodifikasi zeolit alam dengan menggunakan silika dan kalsium karbonat menjadi sebuah membran yang dapat digunakan untuk mikro/nano-filtrasi.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kemampuan dari penggunaan zeolit alam, silika dan kalsium karbonat sebagai salah satu bahan dasar alternatif yang murah untuk proses pembuatan membran.

2. Bagaimana pengaruh dari temperatur sintering terhadap struktural dari membran anorganik dengan bahan dasar zeolit alam, silika dan kalsium karbonat.
3. Apakah membran anorganik ini dapat digunakan untuk aplikasi mikro/ultra filtrasi.
4. Apakah membran anorganik ini dapat digunakan untuk menurunkan intensitas warna air rawa gambut.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mempelajari proses pembuatan membran anorganik dengan bahan dasar utama zeolit alam, silika, dan kalsium karbonat.
2. Mengetahui karakterisasi dari membran anorganik dengan bahan dasar utama zeolit alam, silika, dan kalsium karbonat.
3. Mengetahui pengaruh dari temperatur sintering terhadap struktural dari membran anorganik ini.
4. Dapat menurunkan intensitas warna air rawa gambut.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui proses pembuatan membran anorganik dengan menggunakan bahan dasar utama zeolit alam, silika, dan kalsium karbonat.
2. Dapat mengetahui karakterisasi dari membran anorganik yang berbahan dasar utama zeolit alam, silika, dan kalsium karbonat.
3. Meningkatkan nilai mutu dari zeolit alam, khususnya yang berada di daerah Padang Lakuak, Nagari Balimbing, kecamatan Rambatan, Kabupaten Tanah Datar.
4. Dapat menurunkan intensitas warna air rawa gambut.