

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan material membran keramik berpori semakin meningkat pengaplikasiannya mencakup di segala bidang terutama pada ketahanan pada suhu tinggi, ketahanan terhadap bahan kimia, kekuatan mekanik yang baik dan memiliki efek polutan yang rendah. Kemajuan teknologi yang semakin maju menyebabkan pembuatan material membran keramik berpori terus dilakukan untuk mendapatkan harga yang semakin murah dalam memproduksinya.

Membran keramik termasuk ke dalam membran anorganik, yang memiliki keuntungan bila dibandingkan dengan membran lainnya, seperti membran polimer dan membran cair. Keuntungannya adalah membran keramik memiliki ketahanan terhadap panas, asam dan basa. Bahan baku membran keramik antara lain tanah liat, kuarsa dan alumina. Sedangkan bahan pembentuk pori selain bahan-bahan anorganik seperti karbon dan kalsium karbonat, juga bahan-bahan organik seperti tepung beras, kentang dan jagung (Manohar, 2012).

Salah satu jenis material berpori adalah membran. Membran banyak dipergunakan di industri sebagai pemfilteran air, pemurnian bahan makanan, pengembangan biomedical. Penggunaan material porous di industri dapat dibedakan menurut ukuran porositasnya dari ukuran makro hingga mikro (Owoeye F. T, 2014)

Keramik berpori adalah keramik yang mempunyai rongga-rongga kecil yang menyebabkan fluida (porinya~30-70%) dapat masuk kedalam membran. Kelebihan membran keramik berpori adalah selain dapat menyerap fluida, membran keramik berpori juga relatif lebih tahan terhadap perubahan suhu tinggi, korosi, dan kontaminasi bahan lain, sehingga dapat digunakan sebagai media filter yang sangat spesifik. Kualitas suatu produk keramik berpori sangat ditentukan oleh jenis, komposisi, ukuran partikel, dan temperatur sinteringnya (Amin M dkk, 2016).

Membran berfungsi untuk memisahkan material berdasarkan ukuran dan bentuk molekul dengan cara menahan komponen dari umpan yang mempunyai ukuran lebih besar dari pori-pori membran serta melewatkan komponen yang

mempunyai ukuran yang lebih kecil. Larutan yang mengandung komponen yang tertahan disebut konsentrat dan larutan yang mengalir disebut permeat (Iqbal dkk, 2015).

Kekurangan teknologi membran antara lain: fluks (hasil akhir air bersih keluaran membran) dan selektifitas (kemampuan membran untuk menyaring) karena pada proses membran umumnya terjadi fenomena fluks berbanding terbalik dengan selektifitas. Semakin tinggi fluks seringkali berakibat menurunnya selektifitas dan sebaliknya. Sedangkan hal yang diinginkan dalam proses pengolahan dengan menggunakan membran adalah mempertinggi fluks dan selektifitas (Iqbal dkk, 2015).

Penyiapan pembuatan keramik berpori yang sering dilakukan adalah dengan *slip casting*, *dry pressing* dan *extrusion forming*. Kebanyakan industri menggunakan metode ekstrusi dalam pembuatan produknya, sedangkan metode *slip casting* dan *dry pressing* kebanyakan dilakukan di skala laboratorium saja (Fan P dkk, 2016).

*Slip casting* merupakan cara yang paling sederhana diawali dengan mencampurkan semua bahan dengan penambahan air dan diaduk sehingga berbentuk *slurry*. *Slurry* yang sudah lumer dimasukkan ke dalam cetakan dengan cara dituang. Setelah campuran sudah mulai mengeras, campuran dimasukkan *furnace* untuk dipanaskan. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi dari bahan yang dibuat dengan metode ini adalah ukuran partikel bahan, jumlah *binder*, jenis additif dan jumlahnya, temperatur *sintering*.

Pada pembuatan membran keramik dengan menggunakan metode *dry pressing*, semua bahan dipersiapkan dalam bentuk serbuk yang diketahui ukuran partikelnya. Semua bahan dicampur agar diperoleh campuran yang homogen. Setelah itu bahan dimasukkan kedalam cetakan dan dilakukan penekanan dengan tekanan tertentu. Setelah itu, campuran membran keramik dimasukkan ke dalam *furnace* untuk dilakukan *sintering*. Terdapat beberapa variabel yang dapat mempengaruhi hasil pembuatan keramik dengan metode *dry pressing*, yaitu ukuran partikel bahan, homogenitas bahan campuran, tekanan yang dilakukan, suhu *sintering* dan waktu penahanan (*holding time*) yang dilakukan (Amin M dkk, 2016).

Sedangkan, metode pembuatan keramik dengan cara ekstrusi dilakukan dengan membuat bahan baku dalam bentuk adonan lalu dimasukkan kedalam cetakan dan dilakukan penekanan pada cetakan itu. Beberapa faktor yang mempengaruhi dalam pembuatan membran keramik berpori dengan metode ini adalah komposisi serbuk bahan yang dipergunakan, jumlah binder dan proses sintering (Li D dkk, 2012).

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menghasilkan membran keramik yang berbahan baku tanah liat, bentonit, zeolit, pasir silika dan titanium dioksida.
2. Untuk mengetahui komposisi membran keramik yang paling optimal dalam proses filtrasi.
3. Untuk mengetahui pengaruh penambahan komposisi bentonit dan zeolit dalam membran keramik terhadap kinerja filtrasi membran keramik.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan membran keramik yang dapat digunakan sebagai alternatif pengolahan limbah cair yang mengandung logam berat.
2. Dapat menambah ilmu pengetahuan bagi mahasiswa atau pembaca dalam hal pembuatan membran keramik.
3. Dapat dijadikan sebagai acuan bagi mahasiswa dan dapat menjadi bahan referensi bagi pihak perpustakaan sebagai bahan bacaan yang dapat menambah ilmu pengetahuan dan wawasan bagi pembaca baik mahasiswa atau lainnya.

## **1.4 Rumusan Masalah**

Pemanfaatan membran keramik dalam proses filtrasi mengalami peningkatan di berbagai industri. Umumnya membran keramik berbahan baku Alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), Zirconia ( $\text{ZrO}_2$ ), Titanium Dioksida ( $\text{TiO}_2$ ) dan Cerium ( $\text{CeO}_2$ ), namun kali ini akan dilakukan pengembangan teknologi membran keramik dari yang berbahan dasar

tanah liat dengan menambahkan komposisi bentonit, zeolit, pasir silika dan titanium dioksida yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas membran keramik terhadap proses filtrasi.

Permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini, yaitu bagaimana pengaruh dari penambahan variabel bentonit, zeolit, pasir silika dan titanium dioksida dalam membran keramik terhadap proses pengolahan limbah artifisial dan bagaimana karakteristik dari membran keramik tersebut.