

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemudahan dalam akses untuk mendapatkan air yang bersih dan layak untuk di konsumsi menjadi salah satu hal yang fundamental dalam mendukung kehidupan masyarakat. Kehidupan masyarakat selalu membutuhkan air bersih sebagai penunjang kehidupan yang berkualitas. Dalam mencari sumber air, masyarakat tidak dapat terlepas dari geografis wilayah tempat tinggal mereka. Masyarakat selalu berupaya untuk memanfaatkan potensi yang dimiliki oleh wilayah mereka bertempat tinggal, seperti : laut, danau, sungai, dan lainnya.

Indonesia memiliki banyak sumber air yang dapat digunakan sebagai air yang dapat di konsumsi. Salah satu sumber air yang dapat di manfaatkan adalah berasal dari air laut. Jumlah air laut yang sangat melimpah dapat mencukupi kebutuhan manusia akan air. Namun, agar air laut dapat di konsumsi, perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk menetralsir kandungan air laut, terutama kandungan NaCl. Proses pemisahan kandungan NaCl dari air laut dinamakan Desalinasi.

Tabel 1.1 Komposisi Air Laut pada Massa Jenis 1,0258 kg/liter

No	Senyawa	Gram per liter air laut
1	Fe ₂ O ₃	0,003
2	CaCO ₃	0,1172
3	CaSO ₄ .2H ₂ O	1,7488
4	NaCl	29,6959
5	MgSO ₄	2,4787
6	MgCl ₂	3,3172
7	NaBr	0,5524
8	KCl	0,5339
Total		38,44471

Sumber: Riley and Skirrow (1975) dan PN Garam

Ada banyak sistem yang telah diciptakan untuk mengoptimalkan proses desalinasi air laut. Proses-proses yang telah diciptakan tersebut dapat dibedakan dari berbagai macam aspek. Ada dua aspek utama yang membedakan suatu sistem desalinasi dengan sistem desalinasi lainnya, yaitu sumber tenaga penggerak dari sistem tersebut dan jenis filter yang digunakan pada sistem tersebut. Kedua aspek tersebut merupakan aspek utama dalam proses desalinasi.

Pada penelitian ini, akan dibahas tentang jenis filtrasi yang akan digunakan pada suatu sistem desalinasi, yaitu menggunakan suatu jenis membran. Banyak penelitian yang telah dikembangkan untuk menciptakan suatu membran yang dapat memiliki efisiensi tinggi dalam proses penyaringan air laut. Suatu jenis membran dapat diciptakan berdasarkan pada tujuan aplikasi dari membran tersebut. Penggunaan membran sebagai filter pada proses desalinasi merupakan suatu inovasi yang terus dikembangkan agar dapat di terapkan pada suatu sistem desalinasi yang lebih kompleks.

Membran yang menjadi topik pada penelitian ini adalah membran Polyethersulfone (PES). Membran PES adalah suatu jenis membran yang memiliki porositas berukuran *nano-porous*. Polyethersulfone (PES) merupakan material plastik rekayasa non-kristal bersifat tahan panas, dan memiliki warna transparan. Membran PES berbentuk seperti polikarbonat pada suhu kamar. Membran ini juga tersedia secara komersial serta banyak digunakan karena bersifat seperti polimer yang memiliki panas stabil. Membran ini banyak digunakan pada bidang *biomedical-engineering* dan bidang pemurnian air dikarenakan keunggulan yang dimiliki membran ini pada sisi ketangguhannya, ketahanan panas yang baik, dan tidak mudah bereaksi dengan unsur kimia lainnya.

Penelitian ini di fokuskan terhadap pengembangan membran dengan bahan dasar Polyethersulfone agar memiliki sifat *water permeable* yang lebih tinggi sehingga dapat diaplikasikan pada proses desalinasi. Penelitian ini akan menganalisa kualitas yang dihasilkan membran tersebut berdasarkan dari proses pembuatannya, yang meliputi kadar campuran dan proses pembentukannya.

Dalam proses pengembangan suatu inovasi baru diperlukan banyak penelitian dan pengujian tentang kualitas maupun prospek dari inovasi tersebut. Nantinya, penelitian ini dapat memberikan informasi sebagai referensi bagi kalangan dunia pendidikan yang ingin melakukan riset di bidang desalinasi dalam penerapannya ke suatu sistem yang lebih kompleks.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Kurangnya penelitian yang menerapkan Polyethersulfone sebagai filtrasi pada desalinasi.

2. Belum diketahui karakter campuran pada proses pembentukan larutan Polyethersulfone yang tepat agar dapat diterapkan pada proses desalinasi.
3. Belum diketahui hasil dari membran PES jika dikembangkan pada media gelatinisasinya.

Pada penelitian yang dilakukan Gunawan (2013) dan Ye Gu (2007), membran yang dihasilkan belum memiliki *water permeability* yang baik, sehingga perlu penelitian lebih lanjut terhadap komposisi dari pembuatan membran PES agar didapatkan membran dengan *water permeability* yang lebih tinggi. Penelitian ini ditujukan untuk mendapatkan variasi campuran yang tepat antara Polyethersulfone dengan material lainnya yaitu : Polyvinyl Pyrrolidone (PVP) dan 1-Methyl 2-Pyrrolidone (NMP) agar dapat dihasilkan membran yang memiliki karakter yang tepat dengan kebutuhan pada proses desalinasi.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu :

1. Polyethersulfone yang digunakan adalah yang memiliki berat molekul 4800 (Sumitomo Chemical Corporation, Japan).
2. Campuran yang digunakan adalah Polivynil Pyrrolidone (PVP) (Merck, Germany) dengan berat molekul 35000 sebagai aditif dan pelarut, dan 1-Methyl 2-Pyrrolidone (NMP) (Merck, Germany) sebagai bahan pelarut organik evaporatif dengan viskositas rendah.
3. Pada proses Gelatinisasi, media untuk proses tersebut di variasikan berdasarkan persentase kandungan 1-Methyl 2-Pyrrolidone (NMP), yaitu :
 - 100 % air murni dan NMP 0 %.
 - 90 % air murni dan NMP 10 %.
 - 80 % air murni dan NMP 20 %.

- 70 % air murni dan NMP 30 %.
4. Parameter yang analisa adalah tingkat permeabilitas yang dimiliki membran dengan variasi campuran yang berbeda. Pengujian *water permeable* menggunakan larutan NaCl. Pengujian dilakukan dengan cara pengamatan morfologi permukaan membran dengan mikroskop dan mengukur volume cairan terdifusi dari membran tersebut.

1.4 Tujuan Perancangan dan Fabrikasi

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui karakteristik membran yang dihasilkan dengan mengembangkan perbedaan konsentrasi dalam tiap dan pada proses pembentukan membran.
2. Untuk mengetahui bentuk morfologi pada permukaan membran PES dan tingkat *water permeable* yang dimiliki membran PES untuk dijadikan acuan dalam menentukan membran yang sesuai untuk diaplikasikan pada proses desalinasi.

1.5 Manfaat Perancangan dan Fabrikasi

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai pengaruh variasi campuran NMP pada pembentukan membran Polyethersulfone dan memberikan analisa hasil pengujian berupa pengamatan morfologi permukaan membran dan tingkat *water permeable* membran.

1.6 Metodologi Perancangan dan Fabrikasi

Metodologi perancangan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1.6.1 Observasi Pustaka

Sebagai landasan dalam melakukan sebuah penulisan, diperlukan teori penunjang yang memadai, baik mengenai ilmu dasar, metode penelitian, teknik analisis maupun teknik penulisan. Teori penunjang dari perancangan ini diperoleh dari buku pegangan, jurnal ilmiah baik nasional maupun internasional ataupun media *online*.

1.6.2 Fabrikasi Membran Polyethersulfone

Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan membran Polyethersulfone yang akan digunakan pada pengujian difusi menggunakan *microfilter*.

1.6.3 Uji Coba

Pada tahapan ini akan dilakukan uji coba membran Polyethersulfone yang diterapkan pada sistem *microfilter*. Pengamatan mikroskop dan uji *water permeability* dilakukan pada membran PES yang sudah dibuat. Keberhasilan membran Polyethersulfone akan dilihat dari peningkatan porositas dan volume difusi yang dihasilkan melalui pengujian tersebut.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan yaitu:

- **BAB I PENDAHULUAN**

BAB I berisi penjelasan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dan sistematika penulisan dari tugas akhir. Pengembangan dan pengujian membran Polyethersulfone (PES) didasari oleh kemudahan pembentukan membran jenis ini disertai dengan

kelebihannya secara karakter fisik. Membran jenis ini juga di uji coba pada proses dialysis. Pembentukan membran akan menggunakan *Squeezing technique*.

- **BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

BAB II berisi penjelasan tentang kajian pustaka dan dasar teori yang dapat digunakan sebagai dasar dalam desain dan perancangan. Bab ini mengkaji penelitian dari Prihandana (2013), H. Ito (2013), dan Ye Gu (2007) yang melakukan penelitian terhadap membran Polyethersulfone. Bab ini juga menerangkan definisi membran secara mendetail meliputi aplikasinya yang didasarkan dari porositas yang dimiliki membran tersebut.

- **BAB III METODE PENELITIAN**

BAB III berisi metode-metode yang digunakan dalam perancangan dan fabrikasi meliputi: bahan penelitian, alat penelitian, diagram alir penelitian, proses perancangan, hingga tata cara pengujian objek penelitian.

- **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

BAB IV Berisi tentang hasil penelitian meliputi: hasil fabrikasi alat desalinasi, hasil pengamatan mikroskop terhadap membran , pengujian *water permeability* dan pembahasan penelitian.

- **BAB V PENUTUP**

BAB V berisi tentang kesimpulan dan saran dari penelitian.