

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

(49) لِنُحْيِيَ بِهِ بَلْدَةً مَّيْتًا وَنُسْقِيَهُ مِمَّا خَلَقْنَا أَنْعَامًا وَأَنَاسِيَّ كَثِيرًا

“agar Kami menghidupkan dengan air itu negeri (tanah) yang mati, dan agar Kami memberi minum dengan air itu sebagian besar dari makhluk Kami, binatang - binatang ternak dan manusia yang banyak. ...” (QS. al-Furqan: 49).

Air adalah sumber kehidupan bagi seluruh makhluk hidup di bumi. Bumi disebut pula sebagai planet biru dimana $\frac{3}{4}$ permukaan bumi ditutupi oleh air, tetapi tidak jarang pula manusia mengalami kesulitan mendapatkan air bersih terutama pada musim kemarau air menjadi lebih kotor, berubah warna dan menimbulkan bau. Sehingga tanpa pengembangan sumber daya air secara konsisten dapat dipastikan peradaban manusia tidak akan mencapai tingkat yang dinikmati sampai saat ini, oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pengembangan dan pengolahan sumber daya air merupakan dasar peradaban kehidupan manusia (Sunaryo,dkk,2005).

Air merupakan sumber kehidupan, dimana tidak ada satupun makhluk hidup di bumi yang tidak membutuhkan air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 65 – 75 % dari berat manusia terdiri dari air dan 80% tubuh manusia terdiri dari air, organ tubuh manusia yang memiliki kadar air paling tinggi adalah otak dan darah yaitu diatas 80%. Otak memiliki komponen air sebanyak 90%, sedangkan darah memiliki komponen air 95%.. Menurut penelitian yang sudah dilakukan, setiap orang memerlukan air minum sebanyak 2,5 – 3 liter setiap hari termasuk air yang berada dalam makanan. Manusia dapat bertahan hidup selama 2 – 3 minggu tanpa makan,

tetapi manusia hanya bisa bertahan hidup 2 – 3 hari saja tanpa minum (Suripin,2002)

Salah satu faktor penting penggunaan air dalam kehidupan sehari – hari adalah untuk air minum. Sebagian besar penduduk Indonesia masih menggunakan air sumur sebagai sumber air bersih untuk memenuhi kebutuhan hidupnya sehari – hari, tetapi saat musim kering melanda, masyarakat sering dihadapkan dengan suatu masalah dimana sumber air tawar sangat sulit untuk didapatkan dan meningkatnya kebutuhan penggunaan air. Bagi masyarakat yang tinggal di pesisir pantai dan kepulauan, air bersih merupakan aset yang berharga pada saat musim kemarau terjadi. Sebagai contoh, penulis merupakan mahasiswa yang berasal dari kepulauan Belitung dimana pada saat musim kemarau panjang terjadi persediaan air yang sangat terbatas dan kualitas air menurun dimana air berubah warna serta menimbulkan bau sehingga sangat sulit untuk mendapatkan air bersih. Kelangkaan maupun kualitas air tawar disertai kebutuhan air bersih yang terus meningkat baik dari masyarakat maupun industri merupakan pendorong dibutuhkan teknologi pengolahan air yang berkualitas serta ramah lingkungan.

Di berbagai negara contohnya Belanda telah berupaya untuk mengelola air laut menjadi air tawar yang layak untuk di konsumsi, ada begitu banyak cara yang sudah dilakukan dalam pengelolaan air laut diantaranya, distilasi dan ionisasi (pertukaran ion) tetapi perlu diketahui bahwa air bersih yang dihasilkan oleh proses tersebut membutuhkan proses yang relatif rumit serta biaya yang cukup besar. Pada tahun 1960 Sidney Loeb dan Srinivasa Sourirajan berhasil membuat membran asimetrik dari selulosa asetat untuk proses osmosis balik atau *reverse osmosis* pada

desalinasi air laut sehingga kandungan garam dari air laut bisa dihilangkan dengan teknologi tersebut.

Reverse osmosis merupakan sebuah metode penyaringan yang mampu memisahkan banyak jenis molekul dan ion besar dari larutan dengan memberikan tekanan pada larutan yang berada pada salah satu sisi membran selektif (Mulder,1996). Membran *reverse osmosis* merupakan membran yang mampu memfilter mulai dari mikroorganisme, makromolekul, sukrosa, garam hingga ion monovalent yang terkandung didalam air. Dengan ukuran pori $< 0,001 \mu\text{m}$ dan beroperasi pada tekanan 15 – 25 bar untuk air payau dan 40 – 80 bar untuk air laut tergantung dari komponen zat terlarut di dalam air, dengan demikian teknologi membran *reverse osmosis* sedikit berbeda dengan teknologi filtrasi membran mikrofiltrasi, ultrafiltrasi dan nanofiltrasi karena gaya dorong bukan hanya dipengaruhi oleh tekanan tetapi konsentrasi zat terlarut melalui proses difusi. Teknologi ini banyak digunakan untuk proses pemurnian air minum dari air laut, penghilang garam dan material terlarut lainnya di dalam air.

Tetapi masalah yang sering terjadi pada pemakaian membran *reverse osmosis* yaitu terjadinya *fouling*, hal ini bisa disebabkan karena air baku yang terlalu kotor dan langsung di saring menggunakan membran tanpa adanya pre-filtrasi terlebih dahulu, pre-filtrasi berfungsi untuk memisahkan padatan yang terlarut dalam air umpan seperti partikulat, klorin dan komponen lain penyebab *fouling*. *Fouling* juga bisa terjadi karena pemakaian membran yang sudah lama. Dari masalah tersebut penulis akan menyajikan bagaimana mengembalikan performa membran ke nilai optimum dengan melakukan *cleaning* dengan larutan

kimia sehingga kotoran yang melekat pada membran bisa terlepas dan membran dapat memberikan nilai *permeate* yang optimum.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mengatasi masalah *fouling* dengan memanfaatkan *treatment* dan percobaan larutan kimia ?
2. Bagaimana peningkatan nilai fluks setelah dilakukan *treatment* dan percobaan larutan kimia ?
3. Bagaimana perubahan TDS setelah dilakukan *treatment* dan percobaan larutan kimia ?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian menjadi lebih tepat sasaran, maka pada penelitian ini dibatasi pada hal – hal sebagai berikut :

1. Penyaringan air menggunakan membran *reverse osmosis* jenis Toray TM710.
2. Menggunakan membran yang di daur ulang proses.
3. Tidak membahas proses pre-filtrasi secara spesifik
4. Kualitas air yang dianalisis yaitu mengacu pada parameter wajib standart kualitas air berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010.
5. Penggunaan air laut sebagai air baku yang berasal dari Pantai Depok Yogyakarta.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penulis dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengetahui bagaimana mengatasi masalah *fouling* pada membran dengan memanfaatkan *treatment* dan percobaan larutan kimia.
2. Mengetahui peningkatan nilai fluks setelah dilakukan *treatment* dan percobaan larutan kimia.
3. Bagaimana perubahan TDS setelah dilakukan *treatment* dan percobaan larutan kimia.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan Tugas Akhir ini antara lain :

1. Dapat mengatasi masalah *fouling* terhadap membran dengan menggunakan larutan kimia.
2. Dapat membandingkan kualitas air yang mengacu pada TDS dengan menggunakan membran *reverse osmosis* sebelum dan setelah filtrasi.
3. Memberikan data dan informasi yang akurat mengenai kualitas air yang dihasilkan setelah dilakukan filtrasi menggunakan membran Toray TM710.
4. Sebagai sumber referensi bagi pembaca dan penelitian selanjutnya tentang pengolahan air laut dengan proses filtrasi membran *reverse osmosis*.