

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Aquadest merupakan air yang diproses sehingga bebas dari ion atau mineral yang terkandung di dalamnya. Aquadest dan aquabidest dapat dibuat dari air bersih yang dapat diperoleh dari air PDAM dan air AC. Air bersih yang masih menyimpan ion-ion akan diolah melalui proses pemurnian atau purifikasi dengan menggunakan dua jenis metode yaitu metode pemanasan dan tanpa pemanasan. Perbedaan antara aquadest dan aquabidest terletak pada proses pembuatannya. Aquadest mengalami sekali proses purifikasi, sedangkan aquabidest diproses sampai dua kali tahapan. Oleh karena itu, mikromineral dan mikroba yang terlarut di dalamnya berjumlah lebih sedikit dibandingkan dengan aquadest.

Aquadest juga dikenal sebagai air demineral, air deion, atau air distilat sesuai dengan metode pembuatannya. Aquadest umumnya digunakan untuk kebutuhan medis, riset, dan farmasi. Proses pembuatan aquadest dengan metode pemanasan dapat dilakukan dengan proses penguapan atau distilasi (evaporasi). Sementara metode tanpa pemanasan juga dapat dilakukan dengan cara filtrasi bertahap, pertukaran ion dan melalui membran. Untuk proses penghilangan mineral dalam air dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu resin penukar ion, elektrodialisis, destilasi transfer membran, *flash evaporation*, maupun *reverse osmosis*.

Jumlah industri dan laboratorium akademis maupun non akademis serta unit berkegiatan medis atau farmasi di kota Palembang tidak diimbangi dengan ketersediaan aquadest dan aquabidest dari penyedia/ supplier. Hal ini ditunjukkan oleh hasil survei yang telah dilaksanakan ke beberapa instansi. Berdasarkan hasil survei tersebut, diketahui bahwa jumlah aquadest dan aquabidest yang diperlukan masing-masing adalah sebanyak ± 500 liter per bulan dan ± 250 liter per bulan. Sementara aquadest dan aquabidest yang dapat disediakan oleh supplier adalah ± 520 liter per bulan.

Guna mencukupi kebutuhan aquadest dan aquabidest di kota Palembang, maka akan dilakukan rancang bangun alat pembuatan aquadest dan aquabidest dengan memanfaatkan air PDAM sebagai bahan bakunya. Air PDAM yang bertindak sebagai umpan akan diproses sehingga menghasilkan keluaran berupa aquadest dan aquabidest yang dapat selanjutnya akan dianalisis agar memenuhi standar SNI, ASTM, dan lain-lain serta memiliki nilai komersial.

Metode pengolahan air *reverse osmosis* sudah dilakukan sebelumnya oleh (Oktavianti dkk, 2006), hasil pengujian kualitas produk (permeat) yang diolah menggunakan alat *reverse osmosis* ini telah memenuhi syarat sesuai dengan KEPMENKES RI nomor 907/Menkes/SK/VII/2002. Kondisi operasi optimum proses *reverse osmosis* ini adalah pada tekanan 50-60 bar. Pada tekanan optimum ini, dihasilkan permeat dengan konduktivitas 7,07 $\mu\text{S/cm}$ (atau TDS 2,78 ppm CaCO_3) sebanyak 31 galon/hari.

Dalam Penelitian (Meyriski, 2016), penelitian ini menggunakan membran reverse osmosis (RO) yang terbuat dari Polyamide (PA) dengan jenis Thin Film Composite dan berukuran pori 0,0001 μm . Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tekanan operasi (P) pada 24,7 – 44,7 psi atau pada ΔP 10-30 bar. Hasil yang diperoleh dari penelitian menunjukkan bahwa membran RO mampu memberikan operasi optimum pada ΔP 25 psig yang menghasilkan penurunan kadar awal Cl dari 2,054 mg/l menjadi 0,001mg/l, kemampuan penyisihan kadar Fe sebesar 92,90% dengan penurunan kadar awal Fe dari 0,31 mg/l menjadi 0,022 mg/l dan penyisihan kadar Mn sebesar 99 % dengan penurunan kadar awal Mn 0,03 mg/l menjadi 0,0003 mg/l. Hasil akhir air dari membran RO telah memenuhi baku mutu untuk air tawar sesuai dengan Permenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010.

Dalam penelitian lain (Indah, 2017), dilakukan penelitian untuk mendapatkan air bersih yang berasal dari air payau yang memiliki kadar salinitas 0.5-17 ppt dengan Filtrasi Membran Reverse Osmosis (RO), dengan beda tekanan (10, 20, 30, 40 dan 50 bar). Jenis membran yang digunakan adalah jenis Thin Film

Composite yang memiliki ukuran pori 0,0001 μm . Sebelum dilewatkan ke membran terlebih dahulu dilakukan *pretreatment* pada air baku berupa koagulasi, sedimentasi, filtrasi karbon aktif, filtrasi pasir silika dan filtrasi dengan cartridge filter. Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu pH, salinitas, TDS, turbiditas, kadar besi (Fe) dan kadar mangan (Mn). Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa tekanan paling optimum pada 5 bar dengan hasil nilai TDS mencapai 227 mg/l, turbiditas <0,01 NTU, salinitas 0,001 ppm, kadar besi sebesar 0,003 ppm, mangan sebesar 0,003 ppm. Dari hasil penelitian ini dapat dinyatakan bahwa air bersih yang dihasilkan telah sesuai dengan standar mutu berdasarkan PERMENKES RI No 416/MENKES/1999.

Dalam penelitian lain (Setyabudi, 2018), dari hasil analisis perbandingan, perendaman membran reverse osmosis dengan asam klorida menghasilkan nilai fluks 0 ($\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{Jam}$), sirkulasi dengan asam klorida menghasilkan nilai fluks 11,43 ($\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{Jam}$), sirkulasi dengan asam sitrat menghasilkan 25,51 ($\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{Jam}$) serta TDS yang dihasilkan setelah pre-filtrasi mampu menurunkan TDS sebanyak 24,5 % dari air baku sedangkan filtrasi dengan reverse osmosis mampu menurunkan TDS sebanyak 29,81 % dari pre - filtrasi. Secara keseluruhan penelitian yang dilakukan dalam mengolah air laut mengalami penurunan sebanyak 47 % dari TDS awal air baku 12.000 ppm menjadi 6360 ppm. Air laut tersebut mempunyai kandungan garam yang tinggi sehingga belum memenuhi baku mutu untuk air bersih.

Pada penelitian ini, mengkombinasikan teknologi filtrasi berupa Mikrofiltrasi dan Ultrafiltrasi dengan membran *Reverse Osmosis* (RO) yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas penghilangan kandungan mineral, padatan tersuspensi, pengaruh laju alir umpan dan tekanan terhadap kualitas produk yang dihasilkan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan yang akan ditinjau adalah bagaimana cara merancang alat pembuatan aquadest dan menentukan kondisi operasi optimum sehingga dapat beroperasi secara efektif

ditinjau dari tekanan pada unit *Reverse Osmosis* (RO) terhadap kualitas aquadest yang dihasilkan.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menentukan hubungan tekanan operasi dengan parameter kualitas *aquadest* yang dihasilkan berdasarkan standar ASTM D1193-91.
2. Untuk menentukan kondisi operasi optimum pada proses *Reverse Osmosis* (RO).
3. Untuk menghasilkan produk aquadest yang memiliki karakteristik yang memenuhi standar ASTM D1193-91 dan memiliki nilai komersial.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mampu melakukan perancangan proses pembuatan aquadest dengan metode *Reverse Osmosis*.
2. Mampu menghasilkan produk aquadest sesuai standar ASTM D1193-91.
3. Mampu memberikan wawasan dan ilmu teknologi mengenai proses produksi aquadest dengan metode tanpa pemanasan.
4. Mampu memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi lembaga pendidikan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk pembelajaran, penelitian dan praktikum mahasiswa Teknik Kimia.

