

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Penelitian Terdahulu**

Penelitian ini dilakukan tidak terlepas dari hasil penelitian-penelitian terdahulu yang pernah dilakukan sebagai bahan perbandingan dan kajian. Adapun hasil-hasil penelitian yang dijadikan perbandingan tidak lepas dari topik penelitian yaitu mengenai unit pengolahan air asin.

1. Dari penelitian Nugroho dan Purwoto (2013), tentang removal klorida, TDS dan besi pada air payau melalui penukar ion dan filtrasi campuran zeolit aktif dengan karbon aktif. Salah satu sumber air yang masih banyak digunakan oleh masyarakat adalah air sumur gali, akan tetapi tidak semuanya memenuhi syarat kesehatan, terutama apabila air yang ada di sumur gali tersebut bersifat payau. Agar air payau dapat dimanfaatkan oleh masyarakat, maka perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu untuk menghilangkan kadar garamnya, salah satunya adalah dengan menggunakan media pengolahan karbon aktif, zeolit aktif dan resin penukar ion. Penelitian bertujuan untuk membandingkan efisiensi penurunan kadar parameter uji, yaitu besi, klorida dan TDS pada air payau terhadap masing-masing varian reaktor, yaitu varian reaktor A (50% zeolit aktif : 50 % karbon aktif); varian reaktor B (25% zeolit aktif : 75 % karbon aktif); varian reaktor C (75% zeolit aktif : 25 % karbon aktif). Air payau akan masuk pada tabung filtrasi terlebih dahulu yang berisi media filter campuran antara zeolit aktif dan karbon aktif, selanjutnya mengalir ke tabung yang berisi resin penukar kation dan anion. Penelitian ini menggunakan media zeolit aktif dan karbon aktif yang mempunyai ukuran  $\pm 6.3$  mm, resin penukar kation AMBERLITE™ IR120 Na dan resin penukar anion AMBERLITE™ IRA402 Cl. Ketebalan media pengolahan sebesar 70 cm pada masing masing tabung reaktor, dengan tinggi tabung reaktor 100 cm. Debit aliran ditentukan sebesar 0.3 l/menit.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa variasi campuran C dengan komposisi 75% zeolit aktif : 25 % karbon aktif mempunyai efisiensi penurunan yang paling tinggi diantara variasi lainnya,yaitu mampu menurunkan kadar besi sebesar 67%, kadar klorida 65% dan kadar TDS 63%. Semakin banyak jumlah zeolit pada campuran media antara zeolit aktif dan karbon aktif maka mempunyai efisiensi penurunan yang semakin tinggi terhadap kadar parameter TDS, klorida dan besi.

2. Dari penelitian Haryoto Indriatmoko dan Herlambang (1999) tentang penyaringan air laut menggunakan membran *reverse osmosis* (RO). Jika air murni dan larutan garam yang dipisahkan oleh selaput semipermeabel maka, akan terjadi aliran yang mengalir dari zat cair dengan konsentrasi rendah menuju ke air garam (larutan air yang mengandung kadar garam tinggi) yang mempunyai konsentrasi tinggi. Aliran air melalui selaput semipermeabel tersebut dapat berlangsung karena adanya tekanan osmosis. Jika tekanan dilakukan sebaliknya yaitu air garam diberikan suatu tekanan buatan yang besarnya sama dengan tekanan osmosis, maka yang terjadi adalah tidak ada aliran dari air ke air garam atau sebaliknya. Faktor yang mempengaruhi besar kecilnya tekanan osmosis adalah konsentrasi garam dan suhu air. Air laut umumnya mengandung TDS minimal sebesar 30.000 ppm. Sebagai contoh, untuk air laut dengan TDS 35.000 ppm pada suhu 25<sup>0</sup>c, mempunyai tekanan osmose 26,7 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan yang mengandung 42.000 ppm TDS pada suhu 30<sup>0</sup>c mempunyai tekanan osmosis 32,7 kg/cm<sup>2</sup>. Jika tekanan pada sisi air garam (air asin) diberikan tekanan sehingga melampaui tekanan osmosisnya, maka yang terjadi adalah air dipaksa keluar dari larutan garam melalui selaput semi permeabel. Proses memberikan tekanan balik tersebut disebut dengan osmosis balik. Prinsip osmosis balik tersebut diterapkan untuk pengolahan air payau atau air asin menjadi tawar. Sistem tersebut disebut *Reverse osmosis* atau RO. Sistem ini tidak bisa menyaring garam sampai 100% sehingga air produksi masih sedikit

mengandung garam. Untuk mendapatkan air dengan kadar garam yang kecil maka diterapkan sistem dengan dua sampai tiga saluran. Jika ingin membuat air minum yang mengandung kira – kira 300 sampai 600 ppm TDS cukup menggunakan saluran tunggal. Jika air olahan yang dihasilkan menjadi semakin banyak, maka jumlah air baku akan menjadi lebih besar dan sebagainya akibatnya tekanan yang dibutuhkan akan menjadi semakin besar. Tekanan buatan (tekanan kerja) tersebut harus lebih besar dari tekanan osmosis pada air baku. Tekanan kerja yang dibutuhkan jika memakai air laut adalah antara  $70 \text{ kg/cm}^2$ .

3. Dari penelitian Juli, Imran dan Hasan (2010) tentang proses pemurnian air laut menggunakan sistem destilasi. Penelitian ini Menunjukkan produktivitas teoritis lebih besar dari produkfitas aktual dikarenakan pada teoritis berpengaruh pada evaporasi alat destilasi dan aktual berpengaruh pada intensitas matahari perjamnya. Pada pukul 12.00 produktivitas teoritis mengalami penurunan produksinya dikarenakan evaporasi yang terjadi dan selisih temperatur sangat kecil. Pada data terlihat pada jam 08.00 teoritis sudah mendapatkan hasil sedangkan pada aktual belum mengalami produksi dikarenakan intensitas matahari baru belum terjadi penguapan karena kecilnya intensitas baru pada jam 12.00 sampai jam 14.00 produktivitas aktual mengalami kenaikan maksimum dan seiring berkurangnya intensitas radiasi matahari maka berkurang pula produksi aktual dari alat destilasi Hasil pengukuran dan pencatatan data setiap jam pada pengujian tanggal 3 Pebruari 2012 menunjukkan produktivitas teoritis lebih besar dari produkfitas aktual dikarenakan pada teoritis berpengaruh pada evaporasi alat destilasi dan aktual berpengaruh pada intensitas matahari perjamnya. Pada pukul 15.00 dan 16.00 produktivitas teoritis penurunan dari pada produktivitas aktual ini terjadi karena evaporasi yang terjadi dan selisih yang terjadi pada temperatur air payau sangat kecil. Pada data terlihat pada jam 08.00 teoritis sudah

mendapatkan hasil sedangkan pada aktual belum mengalami produksi dikarenakan intensitas matahari baru belum terjadi penguapan karena kecilnya intensitas baru pada jam 12.00 sampai jam 14.00 produktivitas aktual mengalami kenaikan maksimum dan seiring berkurangnya intensitas radiasi matahari maka berkurang pula produksi aktual dari alat destilasi. Perbandingan laju evaporasi terhadap waktu tanggal 31 Januari- 4 Pebruari 2012 evaporasi dari air payau kepenutup kaca pada setiap jamnya. Dapat disimpulkan dari yang terlihat di grafik besarnya laju perpindahan panas air payau kepenutup kaca mengalami peningkatan setiap jamnya. Dan akan mengalami peningkatan maksimum pada pukul 12.00 dan 13.00. Nilai laju perpindahan panas ini di pengaruhi oleh perbedaan temperatur air payau ( $T_w$ ) dengan temperatur kaca penutup bagian dalam ( $T_{g-i}$ ) semakin besar selisih yang di hasilkan maka semakin besar laju evaporasinya. Pada tanggal 31 Januari dan 4 Pebruari hampir sama ini dikarenakan beda temperatur yang terjadi pada air payau dan temperatur penutup kaca bagian dalam yang menyebabkan besarnya evaporasi yang terjadi. Namun pada tanggal 3 Pebruari grafik yang terbetuk menunjukkan evaporasi yang terjadi pada saat itu sangat kecil dikarenakan selisi temperatur antara air payau dan penutup kaca sangat kecil. Perbandingan laju perpindahan panas radiasi terhadap waktu tanggal 31 Januari- 4 Pebruari 2012 perpindahan panas dari air payau kepenutup kaca pada setiap jamnya. Dapat disimpulkan dari yang terlihat di grafik besarnya laju perpindahan panas air payau kepenutup kaca mengalami peningkatan setiap jamnya. Dan akan mengalami peningkatan maksimum pada pukul 12.00 dan 13.00. Nilai laju perpindahan panas ini di pengaruhi oleh perbedaan temperatur air payau ( $T_w$ ) dengan temperatur kaca penutup bagian dalam ( $T_{g-i}$ ) semakin besar selisi yang di hasilkan maka semakin besar laju perpindahan panas radiasi. Pada tanggal 31 Januari dan 4 Pebruari hampir sama ini dikarenakan beda temperatur yang terjadi pada air

payau dan temperatur penutup kaca bagian dalam yang menyebabkan besarnya radiasi yang terjadi. Namun pada tanggal 3 Pebruari grafik yang terbetuk menunjukkan laju perpindahan panas konveksi yang terjadi pada saat itu sangat kecil dikarenakan selisi temperatur antara air payau dan penutup kaca sangat kecil. Perbandingan laju perpindahan panas radiasi terhadap waktu tanggal 31 Januari- 4 Pebruari 2012 perpindahan panas dari air payau kepenutup kaca pada setiap jamnya. Dapat disimpulkan dari yang terlihat di grafik besarnya laju perpindahan panas air payau kepenutup kaca mengalami peningkatan setiap jamnya. Dan akan mengalami peningkatan maksimum pada pukul 12.00 dan 13.00. nilai laju perpindahan panas ini di pengaruhi oleh perbedaan temperatur air payau ( $T_w$ ) dengan temperatur kaca penutup bagian dalam ( $T_{g-i}$ ) semakin besar selisi yang di hasilkan maka semakin besar laju perpindahan panas radiasi. Namun pada tanggal 4 Pebruari mengalami penurunan sangat tajam dikarenakan selisi temperatur antara air payau dan penutup kaca sangat besar. Hasil pengukuran dan pencatatan setiap jam dari jam 08.00-16.00 pada pengujian tangga; 31 Januari – 4 Pebruari 2012 dapat terlihat sangat jelas dari grafik tanggal 31 Januari dan tanggal 4 Pebruari produksi air destilasi dari jam 09.00 sampai pukul 16.00 secara perlahan naik sampai mencapai tingkat produksi destilasi pada pukul 12 sampai pukul 14.00 ini disebabkan pengaruh intensitas radiasi surya yang besar dan akan menurun seiring dengan intensitas radiasi surya yang menurun pada malam hari walau sudah tak ada input radiasi surya tapi masih bisa terjadi produksi air destilasi hal ini disebabkan temperatur udara lingkungan lebih rendah dan masih ada uap yang belum terkondensasi pada bak destilasi. Air payau ini masih memiliki temperatur yang tinggi yang tersimpan sehingga kemungkinan masih dapat menguap. Besar efisiensi dari suatu alat destilasi dinyatakan dengan perbandingan antara produksi air destilasi aktual dengan intensitas tenaga surya memperoleh radiasi dari

matahari berupa radiasi sorot ( $I_b$ ) dan radiasi difus ( $I_d$ ) yang penjumlahan keduanya merupakan radiasi global ( $I_g$ ). Intensitas radiasi matahari mengenai kaca penutup sebagian diserap oleh kaca penutup dan sebagian lagi di transmisikan masuk kedalam kolektor. Intensitas tersebut diserap oleh air yang berada di bak (Ozisk M. 1985).

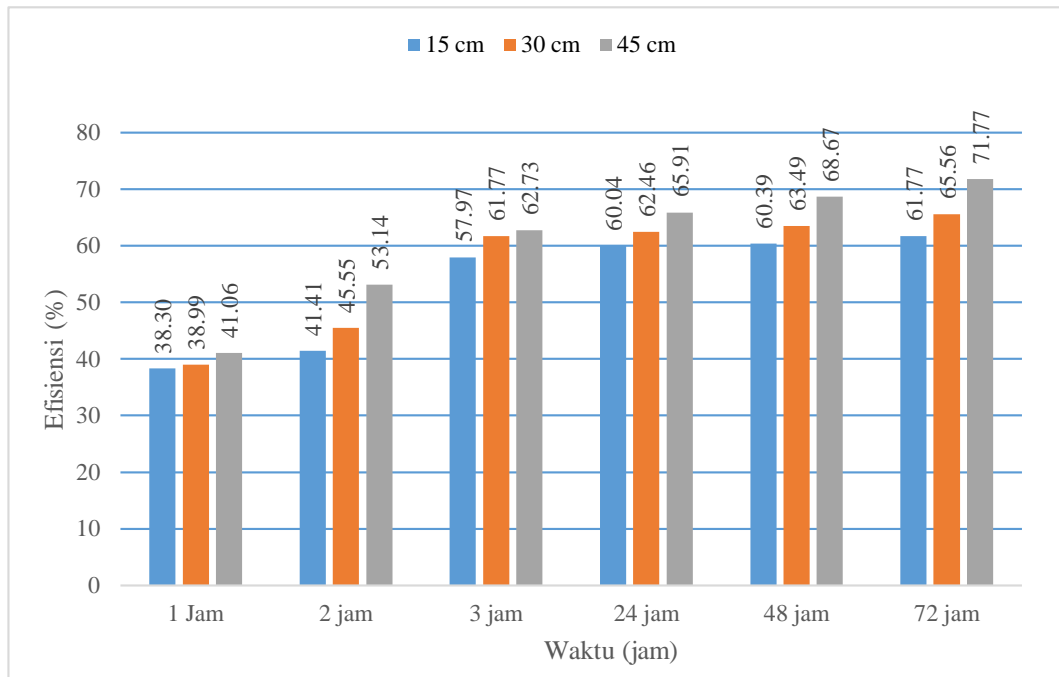
4. Dari penelitian Ganda Wijaya (2016) tentang sistem filtrasi air laut menggunakan media zeolit aktif. Pada penelitian ini menggunakan media zeolit yang diaktifkan menggunakan bahan kimia NAOH atau sering disebut sebagai *caustic soda* / soda api. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Efisiensi Penurunan Kadar Klorida (Cl) dengan Ketebalan Zeolit Aktif 45 cm.

Waktu (Jam)	Kadar Klorida (mg/l)	Efisiensi (%)
Sebelum pengolahan	17146.50	0.00
1	10105.67	41.06
2	8034.83	53.14
3	6390.00	62.73
24	5845.67	65.91
48	5372.33	68.67
72	4839.83	71.77

Sumber : Hasil penelitian, Agil Ganda Wijaya (2016)

Dari tabel 2.1 dapat dibuat grafik efisiensi penurunan kadar klorida (Cl) pada masing-masing variasi ketebalan seperti berikut ini :



Gambar 2.1 Grafik Efisiensi Penurunan Kadar Klorida (Cl) pada Masing-Masing Variasi Ketebalan.

## B. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang “Model unit pengolahan air asin dengan metode filtrasi” mempunyai perbedaan dari peneliti sebelumnya seperti air sampel dan media filtrasi dengan karbon aktif dengan ketebalan 15 cm, 30 cm dan 45 cm. pengambilan sampel uji dilakukan dengan variasi waktu air sampel dengan jeda waktu pengambilan selama 1 jam, 2 jam, 3 jam, 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Keseluruhan air sampel berasal dari air laut Pantai Parangkusumo, Parangtritis, Bantul, Yogyakarta. Segala bentuk kutipan pendapat atau temuan orang lain yang ada dalam penelitian ini dirujuk sesuai kaidah ilmiah yang benar, sehingga keaslian penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi baru yang bermanfaat bagi semuanya. Untuk memurnikan air baku yang nilai kadar klorida sangat tinggi mencapai 20000 mg/l di perlukan ukuran pori dari setiap bahan

filtrasi dengan tingkat ukuran pori yang sangat kecil agar zat terlarut dalam air baku itu sendiri dapat terpisah antara larutan dan zat terlarutnya. Pada metode filtrasi ini, pembuatan arang bambu memerlukan waktu selama 3 hari untuk menghasilkan arang bambu tersebut, karena memerlukan tahapan yang berbeda saat pembuatan arang bambu ini dibandingkan pembuatan arang biasa.