

MODEL KINETIKA DAN TERMODINAMIKA PRESIPITASI KALSIUM KARBONAT DAN KALSIUM SULFAT DALAM PROSES DESALINASI AIR LAUT

Peneliti : Nazaruddin Sinaga

Perkembangan teknologi pengolahan air saat ini memungkinkan untuk menggunakan air laut sebagai air baku dan disebut dengan teknologi proses desalinasi. Masalah yang paling krusial dalam proses desalinasi air laut adalah pembentukan kerak karena presipitasi garam kalsium karbonat (CaCO_3) dan kalsium sulfat (CaSO_4).

Data kelarutan garam tunggal juga banyak tersedia. Akan tetapi studi dan data mengenai kelarutan CaCO_3 dan CaSO_4 dalam larutan yang mengandung lebih dari dua zat terlarut seperti halnya dalam air laut masih sangat terbatas. Kajian aspek termodinamika akan memberikan penjelasan dan korelasi konstitutif tentang kelarutan CaCO_3 dan CaSO_4 sebagai fungsi suhu, tekanan, kekuatan ion, dan pH. Sedangkan kajian kinetika akan memberikan penjelasan dan korelasi pengaruh suhu, tekanan, kekuatan ion, dan pH terhadap laju presipitasi CaCO_3 dan CaSO_4 .

Dalam penelitian, dilakukan percobaan mengenai kesetimbangan statis sistem CaSO_4 – $\text{NaCl-H}_2\text{O}$ dan CaCO_3 – $\text{NaCl-H}_2\text{O}$ pada berbagai konsentrasi umpan CaSO_4 dan CaCO_3 . Pengaruh konsentrasi NaCl terhadap laju presipitasi CaSO_4 dan CaCO_3 juga menjadi bagian dari objek penelitian. Selain itu, model kinetika dan termodinamika untuk menggambarkan peristiwa presipitasi kedua garam tersebut juga sudah dikembangkan dan disajikan dalam bentuk software.

Dari keseluruhan kegiatan yang sudah dilaksanakan, dapat diambil kesimpulan bahwa pada umumnya, meningkatnya salinitas air laut akan menurunkan laju presipitasi CaSO_4 . Pada konsentrasi umpan air laut dengan kandungan CaSO_4 0,03 M, terdapat keadaan metastabil pada kesetimbangannya. Salinitas tidak mempengaruhi laju presipitasi CaCO_3 secara signifikan. Konsentrasi umpan larutan CaCO_3 mempengaruhi laju presipitasi dan jumlah CaCO_3 yang diendapkan. Suhu mempengaruhi laju presipitasi CaSO_4 secara eksponensial pada berbagai salinitas larutan. Model kinetika yang diusulkan dalam penelitian dapat mewakili fenomena presipitasi CaSO_4 dengan sangat baik. Sebuah software sudah dikembangkan untuk melakukan simulasi presipitasi CaSO_4 dan CaCO_3 pada sistem desalinasi dengan menggunakan membran secara osmosis terbalik (RO).

Kata kunci: model kinetika, model termodinamika, CaCO_3 , CaSO_4 , desalinasi