

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pengerakan (*scaling*) merupakan masalah serius yang biasanya terjadi di dalam suatu kegiatan industri terutama pada alat-alat seperti pendingin, penukar panas, dan kondensor (Jamaialahmadi and Muller-Steinhagen, 2007). Kerak juga dapat terjadi pada industri perminyakan misalnya pada lubang sumur, rangkaian pompa dalam sumur, *flow line*, mulut pipa, separator, tangki, dan peralatan produksi lainnya (Syahri dan Sugiharto, 2008). Yang dimaksud dengan pengerakan yaitu suatu proses alami yang terjadi karena adanya reaksi kimia antara kandungan-kandungan yang tidak dikehendaki yang terdapat dalam air. Kandungan yang dimaksudkan meliputi alkalin, kalsium, klorid, sulfat, nitrat, besi, seng, tembaga, fosfat, aluminium, dan lain-lain.

Pembentukan kerak pada dasarnya merupakan fenomena pengkristalan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi larutan lewat jenuh, laju alir, temperatur, dan kehadiran pengotor serta aditif (Muryanto dkk., 2012). Dengan adanya timbunan kerak di dalam pipa akan menghambat laju aliran yang melewatinya sehingga aliran akan berkurang serta dapat menghambat perpindahan panas dan apabila tidak segera diatasi akan terjadi *overheating* yang dapat

menurunkan efisiensi. Selain itu, tekanan pada pipa menjadi semakin tinggi sehingga kemungkinan pipa akan pecah dan rusak. Timbunan kerak juga memperkecil diameter pipa, sehingga untuk mempertahankan kecepatan transfer tetap seperti semula diperlukan tenaga pemompaan yang lebih besar. Sehingga masalah operasional dan teknis dengan adanya kerak akhirnya menjadi masalah finansial (Muryanto, 2002).

Menurut Suharso dkk (2010) akibat terbentuknya kerak tersebut telah menimbulkan dampak negatif seperti sumur pipa pada industri panas bumi pembangkit tenaga listrik hanya berumur 10 tahun, maka perusahaan harus membuat kembali sumur pipa dengan biaya 6-7 juta dolar per sumur atau setara dengan Rp 80-90 milyar. Akibatnya biaya dan kerugian yang ditimbulkan sangat besar untuk operasional biaya perawatan.

Terdapat beberapa metode pencegahan kerak seperti pengendalian pH, pembebasan mineral air, dan penggunaan inhibitor kerak. Pencegahan kerak dengan pengendalian pH yaitu dengan menggunakan asam sulfat dan asam klorida sangat berbahaya sehingga metode ini jarang digunakan. Sedangkan pencegahan kerak dengan cara pembebasan mineral air, pada skala industri kurang efisien karena memerlukan biaya yang sangat mahal. Metode yang paling efektif digunakan yaitu dengan penggunaan inhibitor kerak, karena pada metode ini digunakan bahan kimia dengan konsentrasi yang kecil dapat menghentikan atau mencegah terbentuknya kerak pada air (Halimatuddahlia, 2003). Penggunaan bahan kimia sebagai inhibitor kerak sangat menarik, karena dengan dosis yang

sangat rendah dapat mencegah terbentuknya kerak dalam periode yang lama (Cowan and Weintritt, 1976). Salah satu prinsip kerja dari *scale inhibitor* yaitu pembentukan senyawa kompleks (khelat) antara inhibitor kerak dengan unsur-unsur pembentuk kerak. Senyawa kompleks yang terbentuk akan larut dalam air sehingga menutup kemungkinan pertumbuhan kristal yang besar (Patton, 1981).

Menurut penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Shiddiq (2014), diketahui bahwa asam tanat (tannin) yang terdapat pada tanaman, seperti biji pinang dapat digunakan sebagai inhibitor pertumbuhan kerak kalsium karbonat. Pada penelitian ini digunakan kulit buah manggis (*G. mangostana* L), karena diketahui bahwa tanin yang terkandung dalam kulit manggis yaitu sebanyak 16,8%. Selain tanin, kulit buah manggis juga banyak mengandung senyawa-senyawa organik seperti xanthon, flavonoid, katekin, pektin, rosin, dan zat pewarna. Adanya kandungan tanin di dalam kulit buah manggis ini menjadikan kulit buah manggis kemungkinan dapat dipakai untuk menghambat pertumbuhan kerak  $\text{CaCO}_3$ . Dalam kehidupan sehari-hari kulit buah manggis sering hanya dibuang dan tidak bisa dimanfaatkan dengan maksimal. Disamping itu harganya jauh lebih murah dibandingkan dengan inhibitor sintetik seperti tannin murni (Ngamsaeng and Wanapat, 2004).

Berdasarkan alasan tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk mencegah terbentuknya kerak yaitu kerak  $\text{CaCO}_3$  menggunakan ekstrak kulit buah manggis sebagai inhibitor dengan menggunakan metode penambahan bibit kristal (*seeded experiment*) dengan variasi konsentrasi yang berbeda-beda. Penambahan bibit

kristal inilah yang akan mempermudah pertumbuhan kristal sehingga laju pertumbuhan akan semakin besar.

## **B. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mempelajari pengaruh penambahan ekstrak kulit buah manggis sebagai inhibitor kerak  $\text{CaCO}_3$  pada konsentrasi yang berbeda.
2. Mengetahui keefektifan ekstrak kulit buah manggis sebagai inhibitor kerak  $\text{CaCO}_3$  menggunakan metode *seeded experiment* melalui analisis data serta karakterisasi menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*) dan PSA (*Particle Size Analyzer*).

## **C. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kemampuan dari ekstrak kulit buah manggis dalam menghambat pertumbuhan kerak  $\text{CaCO}_3$  yang selanjutnya dapat dikembangkan untuk memperoleh inhibitor kerak yang lebih efektif serta dapat mencegah pembentukan kerak pada peralatan-peralatan industri sehingga dapat mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan oleh pembentukan kerak tersebut.