

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Endapan kerak merupakan salah satu masalah yang serius dalam dunia perindustrian dan umumnya banyak dijumpai pada peralatan-peralatan industri minyak dan gas, proses desalinasi, ketel serta industri kimia (Badr and Yassin, 2007; Lestari dkk., 2004).

Kerak adalah tumpukan keras dari bahan anorganik yang disebabkan oleh pengendapan partikel mineral dalam air terutama pada permukaan perpindahan panas. Seperti air menguap dalam menara pendingin, uap yang murni hilang dan konsentrasi padatan terlarut dalam air yang tersisa. Jika konsentrasi siklus ini dibiarkan berlanjut, berbagai kelarutan padat akhirnya akan terlampaui. Padatan kemudian akan menetap di dalam pipa atau pada permukaan pertukaran panas, di mana ia sering membeku menjadi kerak (Bhatia, 2003).

Terbentuknya kerak tersebut telah menjadi masalah yang cukup serius di bidang industri terutama industri minyak dan gas. Salah satu contoh yang merasakan dampak dari terbentuknya kerak tersebut adalah perusahaan minyak Indonesia yakni perusahaan pertamina yang harus mengeluarkan dana sebesar 6-7 juta dolar untuk mengganti setiap pipa pada bagian geotermal setiap 10 tahun untuk

mengatasi masalah kerak (Suharso *et al.*, 2010). Terbentuknya kerak pada pipa-pipa industri tersebut akan memperkecil diameter dan menghambat aliran fluida pada sistem pipa tersebut. Terganggunya aliran fluida ini akan menyebabkan suhu semakin naik dan tekanan semakin tinggi sehingga kemungkinan pipa akan pecah semakin tinggi (Asnawati, 2001).

Dampak negatif yang ditimbulkan karena adanya penimbunan kerak antara lain menyebabkan sumur pipa pada industri panas bumi pembangkit tenaga listrik hanya berumur 10 tahun. Setelah itu perusahaan harus membuat kembali sumur pipa dengan biaya 6-7 juta dolar per sumur atau setara dengan Rp 60-70 milyar. Akibatnya biaya dan kerugian yang ditimbulkan sangat besar untuk oprasional biaya perawatan (Suharso *et al.*, 2010). Kerak juga dapat dicegah menggunakan asam untuk menurunkan pH larutan, rentang pH efektif untuk mencegah pengendapan kerak adalah 6,5 sampai 8,0. Namun menghilangkan kerak menggunakan asam dengan konsentrasi tinggi tidak efektif karena dapat meningkatnya laju korosi yang cukup tinggi, serta mempunyai bahaya yang cukup tinggi dalam penangannya (Lestari, 2008).

Adapun komponen-komponen kerak yang sering dijumpai pada peralatan industri yaitu, kalsium karbonat (CaCO_3), kalsium dan seng fosfat, kalsium sulfat (CaSO_4), serta silika dan magnesium silikat (Lestari dkk., 2004). Beberapa metode yang pernah dilakukan untuk mencegah terbentuknya kerak kalsium sulfat pada peralatan-peralatan industri yaitu dengan menurunkan pH larutan melalui penambahan asam, penggunaan senyawa-senyawa anorganik (Zhang and Dawe, 2000), asam amino (Manoli *et al.*, 2003) polimer-polimer yang larut dalam air

(Donachy and Sikes, 1994 dan Jones *et al.*, 2005) dan senyawa-senyawa organik lain (He *et al.*, 1999). Selain beberapa metode di atas, pembentukan kerak dapat dikontrol dengan cara pelunakkan dan pembebasan mineral air, akan tetapi penggunaan air bebas mineral dalam industri-industri besar membutuhkan biaya yang cukup tinggi. Hal ini karena sebagian besar biaya ditujukan untuk menyediakan air bebas mineral. Penghambatan pertumbuhan kristal tampaknya menjadi metode yang paling efisien mengendalikan kerak CaCO_3 , CaF_2 , $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dan BaSO_4 . Efektivitas inhibitor kerak tergantung pada kemampuan sebuah aditif untuk mengganggu langkah-langkah pembentukan kerak, yaitu baik dengan langkah nukleasi atau dengan pertumbuhan kristal (Tzotzi *et al.*, 2007).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (Asmarani, 2011), diketahui bahwa asam tanat (tanin) yang terdapat pada tanaman, seperti tanaman gambir dapat digunakan sebagai inhibitor pertumbuhan kerak kalsium karbonat. Seperti halnya gambir, senyawa yang dominan pada biji pinang adalah tanin dan alkaloid. Kandungan tanin sekitar 15 dan alkaloid 0,3-0,6% sehingga memungkinkan tanaman ini untuk dijadikan inhibitor yang cukup efektif dalam menghambat laju pertumbuhan kerak kalsium karbonat pada pipa-pipa industri.

Karena alasan tersebut maka pada penelitian ini telah mempelajari pengaruh penambahan senyawa ekstrak biji pinang sebagai inhibitor pada pembentukan kerak CaCO_3 dengan metode *unseeded experiment* pada konsentrasi larutan pertumbuhan dan konsentrasi inhibitor yang berbeda.

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. mengetahui manfaat penambahan senyawa ekstrak biji pinang sebagai inhibitor kerak CaCO_3 pada konsentrasi yang berbeda;
2. mendapatkan perbandingan efektifitas penambahan senyawa ekstrak biji pinang sebagai inhibitor kerak CaCO_3 .

C. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan pengetahuan mengenai pencegahan timbulnya kerak CaCO_3 dengan metode *unseeded experiment*, dan dapat dikembangkan untuk memperoleh inhibitor kerak yang efektif, terutama untuk mencegah pembentukan kerak pada peralatan-peralatan industri supaya dampak negatif dari pembentukan kerak tersebut dapat dikurangi.