

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kasus penanganan limbah pertanian dan perkebunan kakao sampai saat ini masih merupakan kendala dalam program penanganan limbah di tingkat petani. Masalah ini di antaranya adalah keterbatasan waktu, tenaga kerja, maupun keterbatasan areal pembuangan. Kulit kakao merupakan limbah yang belum termanfaatkan secara optimal sampai saat ini.

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian (Wulan, 2001) diketahui bahwa kulit buah kakao sebagai bahan sisa dapat mencapai 2.000.000 ton/tahun, permukaan kulit luarnya yang paling banyak mengandung pigmen sekitar 16% dari berat kulit seluruhnya atau setara dengan 320.000 ton/tahun sehingga sangat potensial untuk dimanfaatkan. Hingga saat ini pemanfaatan kulit kakao hanya digunakan sebagai pakan ternak, pupuk dan pewarna alami.

Kulit buah kakao (*shell fod husk*) adalah merupakan limbah agroindustri yang dihasilkan tanaman kakao (*Theobroma cacao L.*) Buah kakao terdiri dari 74 % kulit buah, 2 % plasenta dan 24 % biji. Hasil analisis proksimat mengandung 22 % protein dan 3-9 % lemak (Nasrullah dan Ella, 1993). Mengingat kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam kulit buah kakao yaitu campuran flavonoid atau tannin terkondensasi, seperti antosianidin, katekin, leukoantosianidin yang terikat dengan glukosa (Sartini, dkk. 2007). Maka ekstrak kulit kakao dapat dimanfaatkan sebagai inhibitor kerak anorganik.

Kerak merupakan salah satu masalah yang serius dalam dunia perindustrian dan di ladang-ladang minyak. Menurut Kemmer (1979), kerak sendiri didefinisikan sebagai suatu deposit dari senyawa-senyawa anorganik yang terendapkan dan membentuk timbunan kristal pada

permukaan suatu substansi. Kerak terbentuk karena unsur kimia yang larut dalam air terlalu jenuh. Dalam keadaan larutan lewat jenuh, beberapa molekul akan bergabung membentuk inti kristal. Inti kristal ini akan terlarut bila ukurannya lebih kecil dari ukuran partikel kritis (inti kritis) dan akan berkembang bila ukurannya lebih besar dari partikel kritis, maka akan dimulailah pertumbuhan kristal. Karena mempunyai muatan ion lebih rendah maka kristal-kristal yang telah terbentuk cenderung menggumpal dan terbentuklah kerak (Lestari dkk., 2004).

Kerak tersebut dapat mengganggu transfer panas sehingga menurunkan efisiensi dan menghambat proses pengaliran pada aliran fluida. Selain itu, kerak yang terakumulasi dalam pipa-pipa saluran dan beberapa bagian dalam aliran fluida menyebabkan proses pengoperasian terganggu karena terbentuknya korosi sehingga peralatan produksi menjadi rusak (Dyer and Graham, 2003). Akibatnya, biaya dan kerugian menjadi besar karena sebagian besar biaya perawatan alat digunakan untuk memperbaiki komponen yang rusak akibat terakumulasinya kerak.

Kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) merupakan salah satu endapan penyusun kerak yang sering dijumpai pada peralatan industri yang melibatkan air garam. Untuk mengatasi masalah ini, berbagai metode kontrol endapan kerak telah dilakukan, salah satunya dengan menurunkan pH larutan melalui penambahan asam dan *water treatment*. Namun metode ini dinilai kurang efektif karena penambahan asam dapat meningkatkan laju korosi sedangkan *water treatment* memerlukan biaya yang cukup besar. Solusi yang lebih efektif dan efisien adalah dengan penambahan aditif antikerak ke dalam aliran fluida dan alat-alat industri (Amjad, 1995).

Karena kelemahan-kelemahan tersebut, maka saat ini telah dikembangkan metode-metode pencegahan terbentuknya kerak yang salah satunya dengan menggunakan inhibitor kerak (*scale inhibitor*). Prinsip kerja dari inhibitor kerak yaitu pembentukan senyawa kompleks

(*chelate*) antara inhibitor kerak dengan unsur-unsur pembentuk kerak. Senyawa kompleks yang terbentuk larut dalam air sehingga menutup kemungkinan pertumbuhan kristal yang besar serta dapat mencegah kristal kerak untuk melekat pada permukaan pipa (Asnawati, 2001).

Pada penelitian ini digunakan ekstrak kulit kakao dan NALCO 72990 sebagai inhibitor pembentukan kerak kalsium karbonat. Karena ekstrak kulit kakao diketahui mengandung senyawa tannin selain itu kakao memiliki keunggulan yakni sebagai *green inhibitor*. Dengan demikian pemanfaatan limbah kulit kakao ini akan lebih optimal. Sedangkan NALCO 72990 merupakan produk paten dari perusahaan National Aluminium Company (NALCO). berdasarkan hasil penelitian dari Chandyto (1991) diperkirakan bahan kimia yang terdapat dalam NALCO 72990 diantaranya adalah senyawa fosfat (terutama ortofosfat), seng, dan senyawa organik lainnya. Bahan kimia ini bersifat larut dalam air, tetapi membentuk lapisan-lapisan yang tidak larut pada permukaan logam.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka pada penelitian ini akan dipelajari pengaruh penambahan ekstrak kulit kakao dan NALCO sebagai inhibitor kerak kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) dengan konsentrasi yang berbeda.

## **B. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui senyawa yang terkandung dalam ekstrak kulit kakao.
2. Mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kulit kakao dan NALCO pada pembentukan kerak kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) pada konsentrasi yang berbeda.

3. Membandingkan efek penambahan ekstrak kulit kakao dan NALCO sebagai inhibitor kerak kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ).

### **C. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dapat memberikan pengetahuan mengenai pencegahan timbulnya kerak, 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.