

## **ABSTRAK**

**STUDI PENAMBAHAN CAMPURAN EKSTRAK KULIT NANAS  
(*Ananas comosus*) DAN ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA  
GRADE 2 SEBAGAI INHIBITOR KERAK KALSIUM FOSFAT ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ )  
MENGGUNAKAN METODE *UNSEEDED EXPERIMENT***

**Oleh**

**Nurul Qomariyah**

Pembentukan kerak seperti kerak kalsium fosfat ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) pada pipa atau peralatan industri menjadi salah satu masalah yang cukup serius pada perindustrian yang sistem kerjanya menggunakan air. Oleh karena itu, dalam penelitian ini telah dilakukan penambahan campuran ekstrak kulit nanas dan asap cair tempurung kelapa grade 2 (NA) sebagai inhibitor kerak  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  menggunakan metode *unseeded experiment*. Larutan pertumbuhan  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  0,02; 0,04; 0,05 dan 0,06 M diujikan pada setiap variasi perbandingan konsentrasi inhibitor NA 5:1; 5:3; 5:5 dan 5:7. Perbandingan konsentrasi yang paling efektif yaitu 5:7 divariasikan kembali menjadi konsentrasi 50, 150 dan 250 ppm. Nilai persentase efektifitas yang paling tinggi yaitu pada perbandingan campuran (NA) 5:7 dengan konsentrasi 250 ppm terhadap larutan pertumbuhan dengan konsentrasi 0,02 M sebesar 79,27%. Berdasarkan hasil analisis menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) setelah ditambahkan inhibitor morfologi kristal  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  menjadi tidak teratur dan terlihat lebih rapuh. Analisis menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) menunjukkan kristal  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  tanpa dan dengan penambahan inhibitor memiliki kemiripan puncak dengan data standar ICDD nomor 09-0432 dengan fasa hidroksiapatit. Analisis menggunakan *Particle Size Analyzer* (PSA) menunjukkan penurunan ukuran partikel kristal setelah ditambahkan inhibitor yakni nilai rata-rata (*mean*) dari 138  $\mu\text{m}$  menjadi 7,104  $\mu\text{m}$  dan nilai tengah (*median*) dari 55,97  $\mu\text{m}$  menjadi 4,64  $\mu\text{m}$ .

**Kata kunci :** inhibitor, kerak kalsium fosfat, ekstrak kulit nanas, asap cair tempurung kelapa.

## **ABSTRACT**

### **THE STUDY OF ADDITIONAL MIXTURE OF PINEAPPLE PEEL EXTRACT (*Ananas comosus*) AND COCONUT SHELL LIQUID SMOKE GRADE 2 AS CALCIUM PHOSPHATE ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) SCALE INHIBITOR USING UNSEEDED EXPERIMENT METHOD**

**By**

**Nurul Qomariyah**

The formation of scales such as calcium phosphate ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) scale on pipes or industrial equipment is a severe problem in industries whose working system uses water. Therefore, this study added a mixture of pineapple peel extract and coconut shell liquid smoke grade 2 (NA) as a  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  scale inhibitor using the unseeded experiment method. Growth solution  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  0,02; 0,04; 0,05 and 0,06 M were tested for each variation of the concentration ratio of the inhibitor NA 5:1; 5:3; 5:5 and 5:7. The most effective concentration ratio of 5:7 was varied again to concentrations of 50, 150 and 250 ppm. The highest percentage value of effectiveness was in the mixture ratio (NA) 5:7 with a concentration of 250 ppm to the growth solution with a concentration of 0,02 M of 79,268%. Based on the analysis results using Scanning Electron Microscopy (SEM) after adding inhibitors, the morphology of the  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  crystal becomes irregular and looks more brittle. Analysis using X-Ray Diffraction (XRD) showed that the crystal of  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  without and with the addition of inhibitor had similar peaks to the ICDD standard data number 09-0432 with hydroxyapatite phase. Analysis using the Particle Size Analyzer (PSA) showed a decrease in particle size after the addition of the inhibitor, namely the average value from 138  $\mu\text{m}$  to 7,104  $\mu\text{m}$  and the mean value from 55,97  $\mu\text{m}$  to 4,64  $\mu\text{m}$ .

**Keywords :** inhibitor, calcium phosphate scale, pineapple peel extract, coconut shell liquid smoke.