

## BAB V.

### P E N U T U P

Eksperimen pengujian penggunaan dua bahan aditif asam format dan asam oksalat dalam pengoperasian *Shell and Tube Heat Exchanger* dengan model aliran *Lineair Flow* dan *Cross Flow* telah berhasil dilaksanakan. Pengujian dilakukan dengan menghimpun data serta melakukan analisis serta diarahkan menguji pengaruhnya terhadap perubahan hambatan perpindahan panas yang terjadi. Dari eksperimen yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan beberapa hal yaitu :

#### 5.1. Kesimpulan

1. Dari data yang didapat bisa disimpulkan bahwa pengoperasian STHE model *Lineair Flow* (0,9243 gram ) lebih baik dibanding *Cross Flow* (0,9646 gram ) dalam hal pengendalian kerak.
2. Penggunaan aditif asam format 10 ppm dapat menurunkan deposit kerak lebih baik dibanding dengan penggunaan aditif asam oksalat. Pada penggunaan asam format massa kerak bisa dikurangi dari 0,9243 gram menjadi 0,6486 gram atau dapat diturunkan sebesar 30%. Penggunaan asam oksalat 10 ppm hanya mampu menurunkan massa kerak menjadi 0,7672 gram atau turun sebesar 18%.
3. Penggunaan aditif asam format mampu mengubah morfologi kerak khususnya fase vaterit dari bentuk hexagonal menyerupai bulat menjadi bentuk tipis atau pipih sebagai akibat adanya radikal hidrogen yang menarik ion oksigen dari gugus karbonat pembentuk kristal. Perubahan morfologi ini menjadikan alasan kuat sehingga massa kerak dapat berkurang dalam jumlah yang cukup besar.
4. Penggunaan asam format mampu merubah distribusi fase kristal secara meyakinkan dimana fase vaterit muncul dalam jumlah mencapai 50% dari semula hanya 32 %. Fase vaterit ini memiliki pengaruh dalam penurunan massa kerak karena fase ini memiliki densitas paling rendah.

5. Penggunaan asam format sebagai aditif mampu menurunkan hambatan perpindahan panas dari semula  $788 \times 10^{-6} \text{ (m}^2 \cdot \text{°K/W)}$  menjadi  $611 \times 10^{-6} \text{ (m}^2 \cdot \text{°K/W)}$  atau turun sebesar 22,5%. Penggunaan asam oksalat sebagai aditif hanya mampu menurunkan hambatan perpindahan panas menjadi  $654 \times 10^{-6} \text{ (m}^2 \cdot \text{°K/W)}$  atau sebesar 17%. Dengan demikian bisa disimpulkan bahwa penggunaan asam format memiliki kemampuan lebih baik dalam menurunkan hambatan perpindahan panas.

## 5.2. Saran

Dari hasil eksperimen yang didapatkan dapat direkomendasikan berbagai hal yang bermanfaat di antaranya sebagai berikut :

1. Bagi desainer *Heat Exchanger* disarankan agar membuat desain dengan model *Lineair Flow* daripada *Cross Flow*, mengingat model *Lineair Flow* menghasilkan jumlah kerak lebih sedikit, dan hambatan perpindahan panas yang terjadi juga lebih kecil. Dengan demikian efisiensi energi akan tercapai pada angka lebih bagus serta mengurangi pemborosan energi.
2. Bagi operator *Heat Exchanger* disarankan agar menggunakan aditif asam format dibanding dengan asam oksalat dengan pertimbangan bahwa asam format mampu menekan pertumbuhan kerak lebih maksimal dibanding asam oksalat. Dan lebih utama lagi penggunaan asam oksalat dapat menekan hambatan perpindahan panas lebih besar.