

## ABSTRAK

Dalam penelitian ini dipelajari tentang pembuatan material berukuran nanopartikel dan aplikasinya pada refrigerator. Nanopartikel mempunyai karakteristik yang lebih baik jika dibandingkan dengan partikel dengan ukuran yang besar. Pada penelitian ini digunakan material  $ZrO_2$  karena ketersediaan bahan utama ( $ZrSiO_4$ ) untuk membuat  $ZrO_2$  melimpah di Indonesia dan konduktivitas termal yang dimilikinya berpotensi dimanfaatkan sebagai nanofluida. Nanopartikel dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti pada refrigerator. Nanopartikel  $ZrO_2$  dicampurkan dengan oli refrigeran yang selanjutnya disebut sebagai nanofluida, untuk meningkatkan performansi dari refrigerator.

Dari penelitian terdahulu diketahui bahwa nanopartikel dapat meningkatkan konduktivitas termal fluida dasar pada nanofluida. Pada penelitian ini, nanofluida dibuat dengan mendispersikan nanopartikel  $ZrO_2$  ke dalam oli refrigerant R-134a. Nanopartikel  $ZrO_2$  dibuat melalui dua tahap, yaitu fusi kaustik dan sintesis metode sol-gel. Untuk memastikan bahwa hasil sintesis berupa nanopartikel  $ZrO_2$ , maka dilakukan analisis XRD, *surface area meter*, dan TEM. Selanjutnya, nanofluida yang telah dibuat digunakan sebagai pelumas pada kompresor refrigerator sebagai implementasi dari aplikasi teknologi nanopartikel pada refrigerator. Data XRD memperlihatkan bahwa  $ZrO_2$  berbentuk kristal  $ZrO_2$  baddeleyit monoklinik dan  $ZrO_2$  kubik. Data pengukuran dengan *surface area meter* memperlihatkan nanopartikel  $ZrO_2$  memiliki luas permukaan jenis  $73,952 \text{ m}^2/\text{g}$  dan hasil pengukuran dengan TEM memperlihatkan nanopartikel  $ZrO_2$  memiliki ukuran 14 nm. Hasil pengujian dengan refrigerator memperlihatkan bahwa nanopartikel  $ZrO_2$  meningkatkan performansi mesin pendingin 15.62% dan menurunkan konsumsi daya listrik sebesar 8,28% pada konsentrasi 0,105% volume nanofluida  $ZrO_2$  dibandingkan dengan performansi dan konsumsi daya listrik mesin pendingin menggunakan oli R134a.

**Kata kunci** : nanopartikel, nanofluida,  $ZrO_2$ , fusi kaustik, sol-gel, performansi, refrigerator