

RINGKASAN

Ichwan Thoyib, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Januari 2017, *Pengaruh Penambahan Metil Ester Minyak Jarak Pagar Dalam Air Sebagai Phase Change Material*, Dosen Pembimbing: Nurkholis Hamidi dan Francisca Gayuh Utami Dewi

Seiring dengan bertambahnya waktu, kebutuhan energi pun semakin meningkat. Peningkatan kebutuhan energi ini salah satunya disebabkan oleh peningkatan industri. Hal ini menyebabkan sumber energi (bahan bakar fosil) semakin menipis. Salah satu cara untuk mengatasi masalah ini adalah dengan cara meningkatkan efisiensi penggunaan energi dengan mengembangkan alat penyimpanan energi untuk mengurangi perbedaan antara ketersediaan dan permintaan energi. Salah satu alat penyimpanan energi itu adalah phase change material. Air adalah salah satu bahan yang sering digunakan untuk menyimpan energi panas, dikarenakan air memiliki kapasitas penyimpanan panas yang besar. Namun, penggunaan air sebagai phase change material bersuhu rendah masih belum begitu bagus dikarenakan derajat *supercooling* dari air yang tinggi. *Supercooling* yang terjadi pada air ini akan menyebabkan semakin banyak energi yang dibutuhkan untuk membekukan air. Oleh karena itu, maka ditambahkan bahan lain untuk dicampurkan ke dalam air untuk menurunkan derajat *supercooling*. Salah satu bahan itu adalah minyak jarak pagar. Jarak pagar (*Jatropha Curcas*) merupakan suatu tanaman beracun yang tumbuh di daerah tropis. Minyak jarak pagar dapat dijadikan sebagai *phase change material* bersuhu rendah karena memiliki banyak asam lemak tak jenuh. Penambahan minyak jarak pagar dalam air ini akan menyebabkan menurunnya titik beku dari *phase change material* namun juga akan menurunkan kapasitas panasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambah metil ester minyak jarak pagar dalam air sebagai *phase change material*.

Pada penelitian ini dilakukan penambahan metil ester minyak jarak pagar dalam air dengan persentase minyak 10%, 20%, dan 30% untuk menurunkan titik beku *phase change material*. Kemudian menggunakan freezer yang bersuhu $-20^{\circ}\text{C} \sim -25^{\circ}\text{C}$ untuk membekukan *phase change material*.

Hasil yang didapat dalam penelitian ini adalah, penambahan metil ester minyak jarak pagar dalam air akan menurunkan titik beku dari air yang dikarenakan sifat koligatif larutan. Semakin banyak jumlah persentase metil ester minyak jarak pagar juga akan mengurangi bahkan menghilangkan *supercooling*, Hal ini dikarenakan minyak yang ditambahkan dalam air berfungsi sebagai agen pembentukan inti. Namun dengan ditambahkan metil ester minyak jarak pagar akan menyebabkan kalor yang dapat diserap oleh *phase change material* juga akan berkurang.

Kata Kunci: *Phase change material*, *supercooling*, minyak nabati, *freezing point*, *latent heat*, jarak pagar

SUMMARY

Ichwan Thoyib, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Brawijaya University, January 2017, *The Effect of Methyl Ester of Jatropha Oil In Water As Phase Change Material*, Supervisor: Nurkholis Hamidi and Francisca Gayuh Utami Dewi

Recently, energy requirement is increasing. The increase in energy needs is caused by the increasing of population and the increase of the industries.. One way to overcome this problem is to increase the efficiency of energy use by developing energy storage devices to reduce the difference between availability and demand for energy. One of the energy storage devices is phase change material. Water is one of the material that is often used to store thermal energy, because water has a large heat storage capacity. However, the use of water as a low-temperature phase change material is still not so good due to supercooling degree of the water is still high. Supercooling happens to this water will cause more and more energy is needed to freeze the water. Therefore, it is need to add other material to be mixed into the water to lower the temperature of freezing point. One of the material is castor oil. Castor oil is a poisonous plant that grow in the tropics. Castor oil can be used as a low-temperature phase change material because it has a lot of unsaturated fatty acids. The addition of castor oil in the water will cause a decrease in the freezing point of the phase change material but would also reduce their heat capacity. This study aims to determine the effect of methyl ester of castor oil in the water as a phase change material.

In this study, the addition of a methyl ester of castor oil in the water with oil percentage of 10%, 20% and 30% will lowering the freezing point of phase change material. We use the freezer at temperature $-20^{\circ}\text{C} \sim -25^{\circ}\text{C}$ to freeze the phase change material.

The results obtained in this study is, the addition of methyl ester of castor oil in water will decrease the freezing point of water. This is due to colligative properties solution. The higher the percentage of castor oil methyl esters will also reduce and even eliminate supercooling, This is because the oil added to the water serves as a nucleation agent. But with the addition of a methyl ester of castor oil will cause the heat absorbed by the phase change material will be reduce.

Keywords: Phase change material, supercooling, vegetable oil, freezing point, latent heat, castor oil