

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemakaian energi semakin meningkat menyebabkan bahan bakar minyak fosil (sumber energi yang banyak digunakan saat ini) semakin menipis karena tidak dapat diperbaharui. Jika hal ini terus berlanjut maka bisa terjadi krisis sumber energi tak terbarukan. Oleh sebab itu, diperlukan solusi untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan energi. Berbagai penelitian dilakukan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi dengan solusi hemat energi. Salah satu teknologi hemat energi adalah *Thermal Energy Storage* (TES).

TES sendiri mengakomodasi berbagai kebutuhan. Hal ini memungkinkan energi panas yang berlebih disimpan untuk kemudian digunakan jam, hari, atau berbulan-bulan. Kemudian pada berbagai macam bangunan. Sebagai contoh panas di musim panas dapat disimpan untuk kemudian digunakan di musim dingin. Dan dingin yang diperoleh dari udara musim dingin dapat digunakan untuk pengkondisian udara musim panas. Salah satu media penyimpanannya adalah *Phase Change Materials* (PCM).

PCM atau bahan-bahan perubah fase yang bisa juga disebut bahan yang dapat menyimpan panas dengan kemampuan melepas panas yang sangat tinggi dengan jangka waktu yang cukup lama tanpa adanya perubahan suhu (meng, 2008). Perubahan energi panas berpindah dari fasa yang tadinya cair kemudian ke padat. Energi panas berpindah saat terjadi perubahan fasa dari padat ke cair atau cair ke padat selama proses pemanasan atau pendinginan. Untuk dapat digunakan sebagai TES, material PCM harus memiliki titik leleh dikisaran aplikasi praktis dan juga harus memiliki konduktivitas termal dan panas laten yang tinggi. Selain itu PCM harus memiliki sifat kinetik, sifat kimia, sifat ekonomi, dan juga sifat yang ramah lingkungan.

Bahan yang digunakan sebagai PCM dikelompokkan menjadi tiga, yaitu organik, anorganik, dan organik yang dikombinasikan dengan anorganik (sharma et al., 2009). PCM yang organik dibedakan menjadi parafin dan non parafin. Non parafin ialah pcm yang dikembangkan dengan karakteristik cukup banyak. Berbeda dengan parafin yang sifatnya hampir sama. Masing-masing bahan non parafin mempunyai karakter yang khusus. Bahan non parafin antara lain asam lemak, ester, asam lemak, jenis glikol dan alkohol (abbat et al. 1981; buddhi & sawnhey, 1994).

Bahan penyimpan energi yang paling umum digunakan saat ini adalah air. Air memiliki kapasitas panas laten yang tinggi dan aman. Selain itu air juga banyak digunakan untuk sistem pendinginan udara, dan dalam bentuk es dapat dikatakan sebagai sarana penyimpan energi termal untuk temperatur dingin. Akan tetapi, air tidak dapat digunakan sebagai PCM dengan suhu dibawah 0°C , karena titik beku air 0°C . Agar air dapat digunakan untuk PCM suhu rendah dibawah 0°C , maka perlu ditambahkan bahan yang memiliki titik leleh lebih rendah dari air. Dalam hal ini asam lemak memiliki titik leleh lebih rendah daripada air.

Asam lemak merupakan bahan PCM yang cocok untuk sistem penyimpanan energi suhu rendah dikarenakan memiliki kisaran suhu leleh yang tepat, kapasitas panas tinggi, tidak korosif terhadap logam, stabilitas kimia dan termal yang baik. Tetapi, bau yang dihasilkan oleh asam lemak tidak menyenangkan dibanding dengan parafin (sharma et al., 2009). Untuk mengatasi hal tersebut, asam lemak perlu dilakukan *degumming*. *Degumming* asam lemak umumnya memiliki titik leleh yang lebih rendah dari asam lemaknya.

Asam lemak merupakan penyusun utama minyak nabati atau lemak. Minyak nabati bisa didapat dari berbagai tanaman. Salah satu tanaman yang banyak mengandung minyak adalah jarak pagar. Minyak biji jarak pagar mencapai 63% (akbar et al., 2009), melampaui minyak biji kedelai yang kandungannya (18%), biji bunga matahari yang memiliki kandungan (40%), lalu *linseed* yang memiliki kandungan (33%), dan inti sawit yang kandungannya (45%). Berdasarkan latar belakang diatas maka dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan minyak jarak pagar ke dalam air sebagai *phase change materials* (PCM) suhu rendah.

1.2 Rumusan masalah

Dari latar belakang didapatkan rumusan masalah, bagaimana pengaruh penambahan minyak jarak pagar dalam air terhadap titik leleh (*melting point*), dan panas laten (*laten heat*) sebagai bahan PCM suhu rendah dibawah 0°C .

1.3 Batasan Masalah

Didalam penelitian ini diberikan batasan agar pembahasan pada penelitian ini lebih spesifik dan fokus, adapun batasannya adalah:

1. Bahan yang digunakan yaitu minyak jarak pagar yang telah diproses *degumming*
2. Proses pembuatan bahan (minyak jarak pagar) tidak dibahas dalam skripsi ini
3. Suhu pengujian dianggap konstan -20°C

1.4 Tujuan Penelitian

Agar mengetahui pengaruh dengan ditambahkan minyak jarak pagar dalam air terhadap titik leleh (*melting point*), titik beku (*freezing point*) dan panas laten (*latent heat*) sebagai bahan PCM suhu rendah dibawah 0°C.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian didapatkan:

1. Diharapkan penelitian ini menjadi refrensi untuk penelitian sebelumnya.
2. Menambah ilmu pengetahuan tentang pemanfaatan minyak nabati (degumming minyak jarak pagar) dalam air sebagai material PCM untuk aplikasi TES pada temperatur rendah.
3. Dengan adanya penelitian ini diketahui karakteristik minyak nabati (minyak jarak pagar) dan campurannya yang diharapkan dapat diaplikasikan dalam dunia industri khususnya dalam TES bidang pendinginan.



