

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang sangat pesat memunculkan berbagai macam jenis-jenis mesin pendingin. Pemunculan berbagai macam jenis mesin pendingin tersebut bertujuan agar mendapatkan jenis mesin pendingin yang lebih ramah lingkungan, salah satunya yaitu mesin pendingin sistem absorpsi yang ditemukan pada tahun 1859 oleh Ferdinand Carré (IPB, 2000). Namun, dalam kenyataannya hanya mesin pendingin kompresi uap yang tetap memiliki nilai koefisien prestasi yang baik dalam mendinginkan suatu makanan. Jadi, jika ditinjau secara waktu dan energi memang mesin pendingin kompresi uap lebih memiliki nilai keekonomisan yang lebih tinggi dari jenis-jenis tipe mesin pendingin lainnya, meskipun mesin pendingin kompresi uap memiliki kebutuhan daya listrik yang cukup besar dalam penggunaannya terutama untuk proses pembekuan. Salah satu perkembangan teknologi pembekuan bahan makanan yang banyak digunakan saat ini adalah menggunakan mesin pembeku lempeng sentuh yang umumnya memakai sistem refrigerasi kompresi uap untuk mengurangi penggunaan daya yang besar saat membekukan bahan pangan (Heldmand dan Lund, 1992).

Para peneliti juga sudah banyak mengkaji mengenai penggunaan mesin pembeku lempeng sentuh salah satunya mengenai kajian energi dan eksergi penggunaan mesin pembeku lempeng sentuh dengan penurunan suhu media bertahap yang telah dilakukan oleh Kamal tahun 2008 dan Chusni tahun 2009. Namun, dalam kenyataannya penggunaan mesin pembeku dengan sistem penurunan suhu media bertahap yang digunakan masih memerlukan konstruksi rancangan mesin pendingin yang relatif rumit daripada mesin pendingin lainnya, dan juga energi listrik yang digunakan relatif besar untuk membekukan makanan khususnya daging yaitu sekitar 2,45 kWh untuk membekukan bahan pangan berupa daging sapi seberat 40 gram dengan waktu pembekuan 80,83 menit (Chusni, 2009). Energi listrik yang relatif besar ini sangat tidak efisien jika dilihat dari bahan produk yang hanya memiliki berat 40 gram dengan nilai beban pendinginan produk yang kecil sebesar 0,001569 kW atau sebesar 1,569 W, jika

dibandingkan dengan penggunaan kompresor pada penelitian Chusni tahun 2009 yang memiliki nilai yang besar yaitu 1,25 kW. Besarnya daya kompresor yang digunakan dan besarnya nilai penggunaan energi listrik pada penelitian Chusni tahun 2009 dapat disebabkan karena mesin pembeku lempeng sentuh menggunakan tiga evaporator dengan suhu yang berbeda dan menggunakan tambahan motor penggerak bahan pangan yang bertujuan untuk dapat membekukan bahan pangan dengan proses pembekuan menggunakan penurunan suhu media secara bertahap pada setiap evaporatornya. Selain hal tersebut, penggunaan *box* pembeku dari bahan bambu laminasi yang memiliki nilai konduktivitas yang tinggi dan kondisi *box* pembeku yang memiliki isolasi suhu yang kurang baik, menyebabkan beban pendinginan yang ditanggung oleh sistem sangat mudah meningkat oleh pengaruh dari suhu lingkungan sekitar (Chusni, 2009).

Berdasarkan hal tersebut, maka pengkajian mengenai mesin pembeku lempeng sentuh dengan tanpa tambahan evaporator dan alat mekanik penggerak bahan pangan serta tetap memakai konsep penurunan suhu bertahap perlu dikaji dengan lebih mengoptimalkan seluruh pemakaian komponen-komponen yang digunakan, agar menghasilkan sebuah mesin pembeku bahan pangan yang lebih hemat energi. Sehingga, dapat dijadikan sebuah rekomendasi mesin pembeku lempeng sentuh yang lebih ekonomis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, perumusan masalah yang diangkat dari penelitian ini adalah:

- a. Bagaimanakah kinerja mesin pembeku lempeng sentuh yang dibuat?
- b. Kombinasi penurunan suhu media pembekuan bertahap manakah yang paling sedikit memerlukan energi listrik dalam membekukan bahan pangan?
- c. Bagaimanakah analisa penggunaan energi listrik pada setiap kombinasi penurunan suhu media pembekuan bertahap jika dibandingkan dengan tanpa penurunan suhu media bertahap?

- d. Berapakah nilai penghematan energi listrik yang paling optimum dan bagaimanakah kinerja penggunaan mesin pembeku lempeng sentuh evaporator tunggal jika dibandingkan dengan mesin pembeku lempeng sentuh multi evaporator dari peneliti sebelumnya?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini meliputi:

- a. Membuat mesin pembeku lempeng sentuh dengan penurunan suhu bertahap menggunakan evaporator tunggal agar melahirkan mesin pembeku lempeng sentuh yang lebih hemat energi.
- b. Menganalisa kinerja mesin pembeku lempeng sentuh yang dibuat dengan mengacu pada nilai koefisien prestasi dan laju pembekuan pada setiap kombinasi penurunan suhu media pembekuan.
- c. Menentukan kombinasi penurunan suhu media pembekuan bertahap yang paling sedikit memerlukan energi listrik dalam membekukan bahan pangan.
- d. Menganalisa penggunaan energi listrik pada setiap kombinasi penurunan suhu media pembekuan bertahap jika dibandingkan dengan tanpa penurunan suhu media bertahap.
- e. Mengetahui dan menganalisa nilai penghematan energi listrik yang paling optimum dan kinerja penggunaan mesin pembeku lempeng sentuh evaporator tunggal jika dibandingkan dengan mesin pembeku lempeng sentuh multi evaporator dari peneliti sebelumnya.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan gambaran mengenai rancangan mesin pembeku lempeng sentuh evaporator tunggal dengan penurunan suhu media bertahap dalam menghemat penggunaan energi listrik untuk mengawetkan suatu bahan pangan dan melahirkan sebuah rekomendasi penggunaan kombinasi penurunan suhu media pembeku secara bertahap dalam menghemat kebutuhan energi listrik serta sebagai acuan dan bahan studi pustaka oleh para peneliti selanjutnya, jika melaksanakan penelitian sejenis.