

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pasteurisasi merupakan proses preservasi produk makanan dan minuman dengan pemanasan pada temperatur dan waktu tertentu untuk membunuh bakteri patogen tanpa merusak kandungan nutrisi yang terkandung pada makanan. Teknik ini digunakan untuk mengawetkan bahan pangan yang tidak tahan terhadap suhu tinggi, misalnya susu. Pasteurisasi tidak mematikan semua mikroorganisme, tetapi hanya yang bersifat patogen (bakteri yang berbahaya karena dapat menimbulkan penyakit pada manusia) dan tidak membentuk spora. Selain ditujukan untuk membunuh mikroba pembawa penyakit (*pathogen*) seperti bakteri TB, Coli, dll. proses pasteurisasi yang dilanjutkan dengan pendinginan segera akan menghambat pertumbuhan mikroba yang tahan terhadap suhu pasteurisasi dan akan merusak sistem enzimatis yang dihasilkannya (misalnya enzim phosphatase, lipase, dll), sehingga dapat mengurangi kerusakan zat gizi serta memperbaiki daya simpan susu segar.

Ada beberapa metode yang digunakan dalam proses pasteurisasi, namun metode HTST (*High Temperature Short Time*) merupakan metode yang sering dipakai di berbagai negara. Metode ini dilakukan dengan cara memanaskan susu secara tidak langsung melalui media pemanas berupa *steam* hingga  $\pm 72^{\circ}$  C dalam waktu maksimal 15 detik. Salah satu kelebihan metode ini dibandingkan dengan metode UHT (*Ultra High Temperature*) adalah citarasa susunya masih baik karena tidak melalui proses pemanasan yang tinggi (Detikhealth.com).

Dari berbagai macam peralatan pasteurisasi susu maka alat penukar panas (*heat exchanger*) merupakan alat yang paling esensial. Hal ini disebabkan alat tersebut tidak saja digunakan untuk proses pemanasan susu (*heating/pasteurizing* dan regenerasi) tetapi juga untuk proses pendinginan

awal (*cooling* dengan air sumur) maupun pendinginan lanjut (*chilling*) dengan air es agar suhu susu segera berada pada suhu 4°C dimana semua kegiatan mikrobiologis dan *enzimatis* susu berhenti/terhambat. (Fakhrul Ulum, 2009).

Penukar panas yang dipakai pada produk makanan biasanya adalah penukar panas pelat (*plate heat exchanger*) karena mudah dibersihkan, sehingga sangat higienis. Permukaan pelat pada PHE bergelombang dan jarak antar pelat yang sangat kecil memberikan efek turbulensi sehingga meningkatkan koefisien perpindahan panas dan mempersingkat waktu pertukaran panas, namun untuk skala kecil atau laboratorium *double pipe heat exchanger* merupakan alat penukar panas yang cocok untuk proses pasteurisasi. Selain memiliki keunggulan investasi yang lebih murah, biaya perawatan yang murah, juga secara mikrobiologis lebih aman karena tidak menggunakan *gasket*. (Fakhrul Ulum, 2009). *Double Pipe Heat Exchanger* (DPHE) yang akan dirancang juga memiliki keunggulan lain yaitu dapat dilakukan pengambilan sampel pada setiap *hairpin* pipa pemanasan.

## 1.2 Tujuan

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun alat pasteurisasi susu jenis kontinyu serta menguji karakteristiknya. Secara khusus dalam kelompok ini akan dibuat bagian Segmen Pemanasan dari unit pasteurisasi untuk selanjutnya dirangkai dengan hasil rekayasa perakitan kelompok Segmen  *Holding Tube* dan Segmen Pendinginan.

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Mendesain penukar panas pipa rangkap (*double pipe heat exchanger*) yang akan dibuat (penentuan luas permukaan pipa dalam yang mengalirkan susu dan pipa luar yang mengalirkan *steam*, panjang pipa pemanasan, diameter pipa dalam dan luar, juga jumlah *hairpin*).
2. Membuat rancangan sistem perpipaan dan gambar teknik alat.
3. Menguji kinerja alat untuk pasteurisasi susu.

### 1.3 Ruang Lingkup

1. Pembuatan dan penggunaan DPHE sebagai pemanas untuk proses pasteurisasi susu sesuai dengan kapasitas *boiler* mini yang tersedia di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Bandung.
2. Penentuan diameter pipa dalam dan pipa luar merujuk terhadap diameter pipa yang dijual di pasaran.
3. Penentuan jumlah segmen (*hairpin*) yang dibuat berdasarkan keteraturan dan kenyamanan (ergonomis) penggunaan alat.
4. Pemilihan bahan untuk pipa dalam yang mengalirkan susu harus merupakan bahan yang inert terhadap bahan makanan, yaitu *stainless steel*.
5. Alat dirancang menghasilkan temperatur yang membuat produk tidak terdenaturasi.
6. Penggunaan insulator asbestos pada pipa bagian luar yang mengalirkan *steam*.
7.  $\Delta P$  masukan dan keluaran tidak diperhitungkan.
8. Perpindahan panas pada selang silikon tidak diperhitungkan.

### 1.4 Tahapan Penelitian

Penelitian tugas akhir yang dilakukan terdiri dari beberapa tahap diantaranya:

1. Pengumpulan dan penelaahan / tinjauan pustaka yang digunakan dalam percobaan.
2. Survey alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian.
3. Pengadaan dan uji kinerja alat yang akan digunakan dalam penelitian.
4. Tahapan penelitian yang meliputi 3 tahap, yaitu :
  - a. Persiapan
  - b. Pelaksanaan
  - c. Uji kinerja alat
5. Analisis dan pengolahan data.
6. Penyusunan dan pembuatan laporan akhir penelitian.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

#### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

#### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori dan informasi yang mendukung penelitian.

#### BAB III METODOLOGI

Bab ini berisi metodologi yang dipakai untuk memperoleh, mengolah dan menganalisis data penelitian.

#### BAB IV ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang data-data hasil penelitian serta pembahasan data tersebut.

#### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian serta saran-saran yang dapat diberikan.