

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Umumnya permasalahan yang terjadi di bidang industri yaitu kesulitan untuk mengetahui waktu minimum yang dibutuhkan oleh perusahaan selama operasional pada suhu tertentu dengan harapan kualitas dan mutu tetap terjamin. Hal ini dilakukan dengan tujuan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan selama operasional dapat diminimumkan. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pengendalian waktu selama operasional yaitu jenis bahan yang digunakan. Sedangkan permasalahan yang sering terjadi di bidang matematika yaitu kesulitan untuk membawa permasalahan yang terjadi di bidang industri ke dalam bentuk persamaan matematika, terutama pada beberapa kasus tertentu yang harus memperhatikan syarat awal dan syarat batas agar dapat diselesaikan menggunakan metode matematika.

Dalam bidang industri sering dijumpai hal-hal yang berhubungan dengan perpindahan panas. Perpindahan panas (*heat transfer*) merupakan proses perpindahan energi yang terjadi karena adanya perbedaan suhu di antara benda atau material. Hal ini mengindikasikan bahwa perpindahan panas tidak hanya menjelaskan perpindahan energi panas dari suatu benda ke benda lainya, tetapi juga dapat meramalkan laju perpindahan panas yang terjadi pada kondisi-kondisi tertentu (Holman, 1994). Salah satu masalah yang bisa diselesaikan dengan ilmu perpindahan panas yaitu proses pasteurisasi minuman kaleng. Pemanasan yang digunakan pada saat sterilisasi minuman kaleng ada dua macam, yaitu pemanasan dengan suhu rendah (pasteurisasi) dan pemanasan dengan suhu tinggi.

Pasteurisasi adalah proses pemanasan (*thermal*) atau cara memanaskan sampai mencapai suhu tertinggi titik didih (100°C) untuk mematikan semua mikroorganisme beserta spora-sporanya. Semua minuman kaleng umumnya diberi perlakuan panas hingga tercapai keadaan steril komersial, yaitu tingkat kesterilan dimana semua mikroorganisme, baik mikroorganisme patogen, nonpatogen,

pembusuk, pembentuk toksin serta mikroorganisme yang dapat tumbuh dan menyebabkan kerusakan bahan pangan telah mati.

Pasteurisasi yang dilakukan pada saat pengalengan susu bertujuan untuk memberikan penentuan jaminan keamanan bahan minuman. Jaminan ini meliputi jumlah kandungan gizi dan nutrisi yang ada dalam minuman, rusak tidaknya kualitas minuman, dan tepat atau tidaknya tanggal kadaluarsa yang tercantum pada label. Selain itu, proses pasteurisasi minuman kaleng yang diberikan juga bertujuan untuk mempertimbangkan mutu akhir dari produk, bukan semata-mata untuk membunuh mikroba, tetapi juga harus meminimalkan kerusakan mutu yang disebabkan oleh pemanasan yang berlebih. Untuk memperoleh hasil pemanasan yang baik selama proses pasteurisasi pengalengan susu perlu pengontrolan terhadap nilai-nilai kritis, seperti temperatur dan jari-jari kaleng yang digunakan, sehingga dibutuhkan pengetahuan tentang perubahan temperatur pada titik yang paling lambat menerima panas seperti pada bagian pusat kaleng.

Ardian (2010) telah mengkaji analisa persamaan panas dan nilai sterilisasi pada proses sterilisasi makanan kaleng. Dalam kajian tersebut, didapatkan model proses perambatan panas pada proses sterilisasi makanan kaleng yang berbentuk tabung yang dituliskan dalam bentuk persamaan diferensial parsial orde dua dan persamaan matematik dari pertumbuhan mikroorganisme pada makanan kaleng. Namun, pada hasil penelitian Ardian hanya dituliskan model perambatan panas untuk semua jenis makanan kaleng dengan menganggap konstanta penghamburan panas konstan.

Nurilmaulidi (2012) telah mengkaji model dan simulasi perpindahan panas karburisasi (*carburizing*) pada proses transmisi berbentuk silinder pejal. Dalam kajian tersebut, diperoleh model diskrit dari persamaan silinder pejal dan waktu minimum untuk melakukan holding time proses perpindahan panas poros transmisi pada *pack carburizing* dari masing-masing bahan poros dengan radius dan temperatur lingkungan yang berbeda.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, Ardian (2010) mendapatkan model proses perambatan panas pada proses sterilisasi makanan kaleng, namun belum diujicobakan pada proses pasteurisasi pengalengan susu. Dari uraian tersebut

menarik untuk dikaji tentang simulasi model perpindahan panas pada proses pasteurisasi susu kaleng, sehingga dari simulasi tersebut dapat diketahui profil perpindahan panas yang bermanfaat dalam proses pasteurisasi susu kaleng. Model perpindahan panas yang akan digunakan dalam skripsi ini yaitu model diskrit dari persamaan silinder pejal yang telah diperoleh oleh Nurilmaulidi (2012).

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini adalah bagaimana profil perpindahan panas pada proses pasteurisasi pengalengan susu jika parameter yang mempengaruhi perpindahan panas disimulasi.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Kaleng dan isinya diasumsikan sebagai silinder berongga dengan radius r dan panjang L ,
2. Perpindahan panas adalah satu dimensi
3. Sifat fisik susu dianggap homogen
4. Sifat fisik bahan kaleng dan pelapis kaleng dianggap homogen
5. Sifat-sifat termal selama proses pemanasan adalah konstan
6. Parameter yang akan disimulasi yaitu bahan kaleng yang digunakan, jari-jari kaleng, dan temperatur penyeteril.
7. Antara kaleng dan isinya dipandang sebagai lapisan yang berbeda sifat fisiknya
8. Tekanan selama proses pasteurisasi adalah konstan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan skripsi ini yaitu untuk mendapatkan profil perpindahan panas pada proses pasteurisasi pengalengan susu melalui simulasi parameter yang mempengaruhi perpindahan panas.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dalam penulisan skripsi ini yaitu mendapatkan nilai-nilai sifat fisik pada perpindahan panas yang berpengaruh terhadap proses pasteurisasi pengalengan susu.