

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Susu merupakan salah satu bahan pangan yang dibutuhkan oleh tubuh serta merupakan sumber gizi yang tinggi, mengandung nutrisi lengkap dan seimbang. Secara kimiawi susu normal mempunyai komposisi air 87,20%; lemak 3,70%; protein 3,50%; laktosa 4,90%; dan mineral 0,07% (Sanam *et al.* 2014). Karena nutrisinya yang tinggi masyarakat banyak sekali yang menginginkan susu segar (*minimally process milk*). Namun karena nutrisinya yang tinggi pula menyebabkan susu menjadi media pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme sebagai substratnya. Selain itu susu memiliki pH yang netral dan kadar air yang tinggi sehingga mendukung susu menjadi media pertumbuhan mikroorganisme yang baik (Hassan, 2011).

Susu segar mengandung berbagai zat makanan yang lengkap sehingga rentan terhadap kerusakan terutama kerusakan mikrobiologis. Nilai gizi susu yang tinggi menyebabkan susu menjadi medium yang sangat disukai oleh mikroorganisme yang mendorong pertumbuhan dan perkembangan mikroba, sehingga dalam waktu yang sangat singkat susu menjadi tidak layak dikonsumsi bila tidak ditangani secara tepat dan benar (Zakaria *et al.*, 2013). Berdasarkan SNI 01-6366-2000, batas cemaran mikroba dalam susu pasteurisasi adalah *Total Plate Count* (TPC) kurang dari  $3 \times 10^4$  cfu/ml, *Staphylococcus aureus*  $1 \times 10^1$  cfu/ml, *Escherichia coli* negatif, *Salmonella* negatif. Berbagai aktivitas mikroorganisme akan menyebabkan perubahan atau bahkan penurunan kualitas dari susu seperti perubahan rasa, aroma, warna dan penampakan yang akhirnya susu menjadi rusak. Salah satu cara pengolahan susu agar tetap bertahan lama dalam waktu tertentu adalah dengan pasteurisasi (Chrisna, 2016).

Pasteurisasi merupakan suatu proses pemanasan pada suhu di bawah 100°C dalam jangka waktu tertentu sehingga dapat mematikan sebagian mikroorganisme. Pasteurisasi susu merupakan salah satu cara mengawetkan susu melalui pemanasan pada suhu tertentu dibawah titik didih susu, dimana hasil produk olahannya masih mempunyai bentuk dan rasa seperti susu segar (Wanniatie, 2015). Proses pasteurisasi dilakukan dengan memanaskan susu pada suhu 62°C selama 30 menit disebut dengan pasteurisasi *Low Temperature Long*

*Time* (LTLT) atau 72°C selama 15 detik disebut dengan pasteurisasi *High Temperature Short Time*. Pasteurisasi dapat memberikan keamanan susu, tetapi pasteurisasi atau proses thermal pada susu memiliki kelemahan yaitu dapat menyebabkan denaturasi protein globular yang ada pada susu (Sharma, 2014). Berdasarkan kelemahan-kelemahan tersebut diperlukan teknologi alternatif yang dapat mematikan mikroba tetapi tetap mempertahankan komponen kimiawi maupun daya terima konsumen terhadap produk susu. Baru-baru ini muncul ketertarikan masyarakat akan konsumsi susu dan produk turunan susu dengan teknologi pengolahan alternatif yang tidak akan membahayakan kualitas dan keamanan susu. Salah satu teknologi yang telah dapat digunakan adalah *Pulsed Electric Field* (PEF) dengan kombinasi proses termal.

PEF dapat mencegah kerusakan susu dari kontaminasi mikrobiologi dan kerusakan sifat fisiko-kimia akibat proses pemanasan (Geveke, *et al.*, 2015). Manfaat lain dari teknik pemrosesan non-termal ini adalah PEF mengkonsumsi lebih sedikit energi daripada proses termal (Manzoor, *et al.*, 2020). Perlakuan PEF lebih efisien karena PEF dapat mematikan mikroorganisme tetapi pengaruhnya pada atribut fungsional dan nutrisi dari berbagai produk makanan tidak signifikan (Dziadek, *et al.*, 2019). Teknik PEF mempasteurisasi bahan pangan pada suhu kamar, mengurangi kehilangan nutrisi dibandingkan dengan pengawetan termal konvensional tetapi tidak merubah merubah sensori pada produk. PEF adalah teknologi alternatif pasteurisasi konvensional dan memiliki hasil yang lebih baik ketika diterapkan untuk pemrosesan bahan pangan serta juga memperpanjang masa simpan produk, seperti susu.

Berbagai penelitian mengungkapkan penurunan mikroba secara spesifik seperti penelitian Nurismanto (2011) yang mengungkapkan bahwa penurunan *S. aureus* terbaik dari  $2,46 \times 10^8$  cfu/ml pada intensitas 60 kV/cm sebesar 0,6 *logcycle*. Penelitian Hawa (2011) mengungkapkan bahwa penurunan *E. coli* perlakuan PEF terbaik dari  $2,9 \times 10^2$  cfu/ml pada intensitas 100kV/cm sebesar 1.3 *logcycle*. Penelitian-penelitian tersebut mengungkapkan penurunan jumlah mikroba pada beberapa tegangan, tetapi belum diketahui bagaimana perbandingan penurunan pada beberapa jenis mikroba dengan perlakuan yang sama dan terkontrol.

Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh tegangan listrik dan waktu kejut PEF terhadap penurunan populasi

antara 2 jenis patogen yaitu *Staphylococcus aureus* FNCC 0047 dan *Escherichia coli* ATCC 25922 pada susu sapi segar.

#### **B. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh tegangan listrik dan waktu kejut *Pulsed Electric Field* (PEF) terhadap sifat fisiko-kimia dan penurunan *Staphylococcus aureus* FNCC 0047 dan *Escherichia coli* ATCC 25922 pada susu sapi segar.
2. Membandingkan efektivitas pengawetan susu pasteurisasi menggunakan metode *Pulsed Electric Field* (PEF) dan pasteurisasi komersial LTLT

#### **C. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang proses pengawetan susu pasteurisasi secara *non-thermal* menggunakan metode *Pulsed Electric Field* (PEF) serta memberikan informasi pengaruh waktu dan besar tegangan *Pulsed Electric Field* (PEF) mengenai efektivitasnya dalam menurunkan patogen pada susu sapi segar.