

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri minuman modern menunjukkan peningkatan kebutuhan terhadap produk dengan karakteristik nilai gizi tinggi, dan stabilitas sensori yang baik, dengan meningkatnya kesadaran konsumen terhadap kualitas dan keamanan pangan. Seperti contoh jus buah, susu cair, dan minuman fungsional memiliki risiko tinggi terhadap kontaminasi mikroorganisme sehingga memerlukan proses sterilisasi yang efektif untuk menjamin keamanan dan memperpanjang umur simpan (Immaroh, 2025). Metode sterilisasi berbasis panas yang umum digunakan sering dikaitkan dengan degradasi nutrisi dan perubahan sensori yang tidak diinginkan, sehingga mendorong pengembangan teknologi alternatif yang lebih mampu menjaga mutu produk

Meskipun pasteurisasi dan sterilisasi termal terbukti efektif dalam menurunkan jumlah mikroba patogen dan pembusuk, penerapannya sering menyebabkan penurunan kualitas fisik, kimia, dan nutrisi minuman, seperti kerusakan vitamin, perubahan warna, aroma, serta cita rasa pada produk susu (Rabbani et al., 2025). Kondisi ini menjadi kendala utama dalam memenuhi tuntutan pasar terhadap produk minuman dengan kualitas sensori dan nutrisi yang tinggi, sehingga teknologi konvensional dinilai kurang optimal untuk produk bernilai tambah tinggi dan berorientasi *fresh-like*

Sebagai respons terhadap keterbatasan proses termal, teknologi pengolahan non-thermal seperti *High Pulsed Electric Field* (HPEF), terus dikembangkan karena kemampuannya menginaktivasi mikroorganisme melalui mekanisme *electroporation* dengan kenaikan suhu yang minimal. Penelitian terbaru melaporkan bahwa kombinasi HPEF dengan sinar ultraviolet (UV) dapat meningkatkan efektivitas inaktivasi mikroba secara sinergis tanpa menimbulkan perubahan signifikan pada pH, warna, dan kandungan nutrisi utama minuman pada susu cair (Triardianto et al., 2025).

Hasil penelitian Bakri et al., (2018), menunjukkan potensi besar kombinasi teknologi *High Pulsed Electric Field* (HPEF) dan sinar UV terbukti mampu meningkatkan efektivitas inaktivasi mikroorganisme pada bahan susu kambing dibandingkan dengan perlakuan tunggal, sehingga penurunan jumlah bakteri yang signifikan tanpa menyebabkan perubahan mutu fisik dan kimia produk secara berarti. Akan tetapi penelitian tersebut dilakukan dalam kondisi terkontrol pada skala laboratorium dengan parameter perlakuan tertentu, sehingga masih terbatas pada pengujian eksperimental dan belum menggambarkan performa sistem pada skala mesin industri.

Kebaruan pada tugas akhir ini terletak pada desain mesin yang memiliki tiga *chamber* bahan sehingga dapat digunakan untuk tiga bahan yang berbeda sekaligus. Serta mesin di desain untuk penggunaan skala industri menengah dan bisa langsung digunakan oleh pengguna atau konsumen. Pada tugas akhir ini bertujuan untuk menguji kinerja mesin HPEF-UV yang sudah dibuat sehingga dapat di evaluasi performa dari mesin tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja mesin sterilisasi minuman berbasis HPEF-UV parameter uji debit keluaran bahan?
2. Bagaimana kinerja mesin sterilisasi minuman berbasis HPEF-UV parameter selisih temperatur?
3. Bagaimana kinerja mesin sterilisasi minuman berbasis HPEF-UV parameter konsumsi daya?
4. Bagaimana kinerja mesin sterilisasi minuman berbasis HPEF-UV parameter biaya operasional?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka di dapat tujuan dari tugas akhir tersebut:

1. Mengetahui kinerja mesin sterilisasi minuman berbasis HPEF-UV, untuk parameter debit keluaran bahan

2. Mengetahui kinerja mesin sterilisasi minuman berbasis HPEF-UV untuk parameter selisih temperatur.
3. Mengetahui kinerja mesin sterilisasi minuman berbasis HPEF-UV untuk parameter konsumsi daya pada mesin tersebut.
4. Mengetahui kinerja mesin sterilisasi minuman berbasis HPEF-UV, untuk parameter biaya operasional pada mesin tersebut.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

1. Bagi Akademisi

Tugas akhir ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di perguruan tinggi dan juga memberikan ilmu tambahan dibidang teknologi pengolahan pangan, khusus nya terkait penerapan sterilisasi minuman non thermal berbasis HPEF dan UV.

2. Bagi Penelitian Selanjutnya

Dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran ilmu pengetahuan baru khususnya dibidang teknologi tepat guna, pengolahan pangan dan dapat digunakan sebagai bahan referensi jika terdapat objek penelitian yang sama.

3. Bagi Perusahaan atau Industri

Tugas akhir ini bermanfaat untuk perusahaan sebagai bahan evaluasi kinerja mesin HPEF-UV dalam sterilisasi minuman non thermal khususnya perusahaan di bidang pengolahan pangan. Selain itu, hasil tugas akhir tersebut dapat mendukung peningkatan mutu produk, efisiensi proses produksi dan pemenuhan standar keamanan pangan.

