

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Salah satu kebutuhan dasar manusia adalah pangan. Pangan diperlukan manusia demi melangsungkan hidupnya dan sebagai komponen utama untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Seiring dengan ekspansi populasi global, terbukti adanya peningkatan permintaan untuk produk pangan segar dan produk pangan olahan. Produk pangan segar biasanya memiliki umur simpan yang pendek, namun makanan olahan memiliki umur simpan yang lebih lama akan tetapi tetap kehilangan kualitas saat disimpan. Oleh karena itu, manajemen penyimpanan produk pangan perlu diperhatikan untuk tetap menjaga kesegarannya. Salah satunya caranya adalah dengan menyimpan produk pangan tersebut pada suhu rendah atau dikenal juga dengan istilah pendinginan (Asiah *et al.*, 2020).

Adapun produk pangan yaitu susu sapi yang diolah dengan metode pasteurisasi merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan daya simpan susu tanpa mengubah sifat fisiknya secara nyata (Kristanti, 2017). Di Indonesia sendiri, lama waktu penyimpanan produk susu pasteurisasi adalah rata-rata sekitar 5-7 hari. Akan tetapi, penyimpanan pada suhu rendah yaitu di bawah 10°C, terbukti mampu memperpanjang umur simpan produk susu pasteurisasi dibandingkan saat produk di simpan pada suhu ruang. Hal ini dikarenakan pada suhu rendah tersebut dapat memperlambat pertumbuhan bakteri perusak mutu susu pasteurisasi (Fauziah, 2016). Hal ini didukung oleh pernyataan Nababan *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa susu pasteurisasi akan lebih mudah terkontaminasi bakteri bila di biarkan pada suhu ruang dalam waktu yang cukup lama. Namun demikian, produk susu yang di simpan pada suhu rendah juga perlu diperhatikan. Semakin lama waktu penyimpanan maka bakteri yang ada juga akan muncul dan berkembang kembali setelah beradaptasi dengan suhu dingin (Fauziah, 2016).

Dari hal tersebut diatas, dapat disimpulkan bahwa perubahan suhu penyimpanan pada suatu produk terutama susu pasteurisasi sangatlah mempengaruhi kualitas dan umur simpannya. Maka dengan itu, diperlukan

suatu indikator yang dapat memprediksi perubahan kualitas susu sapi pasteurisasi dan memantau suhu penyimpanan produk dengan kestabilan yang tepat. Indikator yang dimaksud merupakan salah satu invensi kemasan pintar (*Intelligent Packaging*) yaitu label *Time Temperature Indicator* (TTI), yang dapat menampilkan perubahan suhu secara *real time* berdasarkan variasi suhu penyimpanan selama periode waktu yang telah ditentukan (Khairunnisa, *et al.*, 2018).

Kestabilan indikator TTI pada suhu rendah merupakan titik kritis dari indikatornya. Indikator TTI ini biasanya digunakan untuk produk pangan yang perlu disimpan pada suhu rendah dan bersifat *perishable* (mudah rusak). Selain itu, label indikator ini diharapkan memiliki kepekaan yang baik terhadap kenaikan suhu penyimpanan dan lebih stabil pada suhu rendah. Untuk itu, indikator TTI harus menggunakan zat cair yang memiliki titik leleh yang rendah dan viskositas yang stabil

Menurut Khairunisa *et al.*, (2018), jika minyak sawit diaplikasikan pada indikator, maka indikator akan bekerja dengan baik karena minyak sawit memiliki panjang difusi yang khas. Akan tetapi, suhu ruang merupakan satu-satunya rentang suhu yang dapat diaplikasikan pada indikator. Hal ini disebabkan oleh stabilitas minyak sawit yang buruk pada suhu rendah. Namun, Widyasaputra *et al.*, (2022), menyatakan bahwa pencampuran minyak sawit dengan minyak nabati lainnya merupakan salah satu cara untuk menurunkan titik leleh dan viskositas minyak, dengan syarat bahwa sifat minyak yang akan dicampurkan harus memiliki titik leleh dan viskositas yang lebih rendah sehingga kestabilan pada minyak sawit dapat diperoleh. Maka pada penelitian ini, bahan baku pembuatan indikator label TTI akan menggunakan minyak sawit merah (titik leleh 20,7°C) dan campurannya yaitu minyak kedelai yang memiliki titik leleh -22°C (Hasna, 2017).

## **B. Rumusan Masalah**

1. Apakah label indikator TTI dengan bahan baku minyak sawit merah dan minyak kedelai mampu memprediksi perubahan mutu susu sapi pasteurisasi?

2. Manakah variasi rasio minyak sawit merah dan minyak kedelai terbaik, yang dapat digunakan pada indikator label TTI dalam memprediksi perubahan kualitas susu sapi pasteurisasi?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui kemampuan indikator label TTI (Time-Temperature Indicator) berbahan baku minyak sawit merah dan minyak kedelai dalam memprediksi perubahan kualitas susu sapi pasteurisasi.
2. Untuk mengetahui dan menentukan variasi rasio minyak sawit merah dan minyak paling baik yang dapat digunakan pada indikator label TTI dalam memprediksi perubahan kualitas susu sapi pasteurisasi.

### **D. Manfaat Penelitian**

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat diperoleh informasi tentang kemampuan indikator label TTI (*Time Temperature Indicator*) berbahan baku minyak sawit merah dan minyak kedelai dalam memprediksi perubahan kualitas susu sapi pasteurisasi serta ketepatannya dalam mengindikasikan perubahan kerusakan susu sapi pasteurisasi.