

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Susu kedelai fermentasi adalah produk yang dibuat melalui fermentasi dengan bakteri homofermentatif, seperti *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Produk ini memiliki tantangan dalam penyimpanan, sehingga membutuhkan inovasi untuk meningkatkan masa simpannya (Kurniawan, 2018). Menurut Nirmagustina dan Wirawati (2014) susu kedelai fermentasi yang memiliki tekstur setengah cair membutuhkan perhatian khusus dalam penyimpanannya. Produk ini harus dijaga pada suhu sekitar $\pm 4^{\circ}\text{C}$ untuk menghindari pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan. Salah satu inovasi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan penyimpanan adalah dengan mengembangkan susu kedelai fermentasi dalam bentuk bubuk. Produk ini diharapkan memiliki masa simpan yang lebih panjang (Kurniawan, 2018). Oleh karena itu, pengembangan susu kedelai fermentasi dalam bentuk bubuk membutuhkan proses pengeringan yang tepat untuk menjaga kualitas nutrisi dan karakteristik fungsional produk susu kedelai fermentasi.

Proses pengeringan (*drying*) merupakan upaya untuk mengurangi sebagian kandungan air dalam suatu bahan, sehingga menghasilkan massa yang lebih ringan dan dapat menghasilkan produk yang lebih tahan lama. Banyak teknik pengeringan yang dapat digunakan dalam produksi susu kedelai fermentasi, seperti *spray drying*, *freeze drying*, dan *foam mat drying*. Namun, *foam mat drying* dinilai sebagai teknik terbaik untuk produk susu kedelai fermentasi (Hayati *et al.*, 2024). Menurut Purbasari (2019), *foam mat drying* melibatkan pembentukan busa dari bahan cair dengan penambahan *emulsifier*, yang kemudian dikeringkan pada suhu rendah ($50\text{--}80^{\circ}\text{C}$) menggunakan *drying oven*. Penambahan *emulsifier* berfungsi untuk meningkatkan stabilitas busa sehingga proses pengeringan menjadi lebih efisien. Jika dibandingkan dengan *spray drying* yang membutuhkan peralatan mahal dan *freeze drying* yang memakan waktu lama, *foam mat drying* dengan penambahan *emulsifier* mampu mempertahankan warna, rasa, serta kandungan nutrisi seperti vitamin dan zat gizi lainnya (Hayati *et al.*, 2024). Oleh karena itu, kombinasi metode *foam mat drying* dan penambahan *emulsifier* tidak hanya menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi pengeringan, tetapi juga menghasilkan produk bubuk susu kedelai yang awet, bergizi, dan memiliki tekstur yang baik.

Emulsifier adalah bahan tambahan yang berfungsi untuk mencampurkan dua fase yang tidak saling larut, seperti minyak dan air sehingga menghasilkan emulsi yang stabil. Beberapa jenis *emulsifier*, seperti monogliserida, polisorbat, dan lesitin sering digunakan dalam proses pengolahan pangan. Lesitin dinilai sebagai *emulsifier* terbaik untuk pembuatan susu kedelai fermentasi, karena efisiensinya dalam meningkatkan stabilitas emulsi dan kualitas produk (Hamad *et al.*, 2015). Menurut Al Farizi (2024) lesitin memiliki struktur molekul yang terdiri dari bagian hidrofilik dan hidrofobik, yang memungkinkan tercampurnya fase minyak dan air dengan sempurna. Meskipun monogliserida dan polisorbat juga dapat digunakan sebagai *emulsifier*, lesitin memiliki keunggulan alami karena berasal dari bahan alami seperti kedelai. Kemampuannya dalam mencegah pemisahan fase, mempertahankan stabilitas emulsi, dan memperpanjang umur simpan produk membuatnya menjadi pilihan yang lebih unggul dibandingkan *emulsifier* lainnya (Hamad *et al.*, 2015). Oleh karena itu, penggunaan lesitin sebagai *emulsifier* dalam pembuatan bubuk susu kedelai fermentasi sangat penting untuk menciptakan emulsi yang stabil dan berkualitas. Selain itu, penambahan *foaming agent* juga dapat membantu dalam proses pembentukan yang stabil, sehingga mendukung keberhasilan metode pengeringan *foam mat drying*.

Foaming agent adalah bahan yang digunakan untuk membentuk dan menstabilkan busa dalam berbagai proses pengolahan pangan. Peran *foaming agent* dalam pembuatan bubuk susu kedelai fermentasi menggunakan metode *foam mat drying* adalah menciptakan struktur busa yang stabil untuk mendukung proses pengeringan. Putih telur dinilai sebagai jenis *foaming agent* yang lebih unggul dibandingkan dengan gelatin, protein whey, dan surfaktan sintesis (Ansori *et al.*, 2022). Menurut Haryanto (2016) putih telur berperan sebagai agen pembentuk busa yang sangat efektif dalam pembuatan bubuk susu kedelai fermentasi menggunakan metode *foam mat drying*. Kandungan protein ovomisin dalam putih telur dapat membentuk lapisan atau film yang tidak larut dalam air, sehingga membantu menstabilkan busa selama proses pengeringan. Keunggulan putih telur sebagai *foaming agent* terletak pada kemampuannya menciptakan busa yang stabil dan mempercepat pengeringan. Stabilitas yang dihasilkan putih telur memungkinkan transfer panas yang lebih efisien, berkat peningkatan luas permukaan dan daya pengembangan busa (Hayati *et al.*, 2024). Oleh karena itu, penggunaan putih telur sebagai agen pembusa dalam metode *foam mat drying* tidak hanya meningkatkan efisiensi proses pengeringan, tetapi juga menghasilkan

produk bubuk susu kedelai fermentasi yang lebih stabil, berkualitas tinggi, dan memiliki umur simpan lebih panjang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka diperoleh rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh penambahan *emulsifier* dan *foaming agent* terhadap karakteristik kimia bubuk susu kedelai fermentasi.
2. Bagaimana pengaruh penambahan *emulsifier* dan *foaming agent* terhadap karakteristik mikrobiologi bubuk susu kedelai fermentasi.
3. Bagaimana penentuan perlakuan terbaik dari penambahan *emulsifier* dan *foaming agent* terhadap bubuk susu kedelai fermentasi menggunakan metode bayes.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan maka diperoleh tujuan yaitu :

1. Menentukan pengaruh perlakuan penambahan *emulsifier* dan *foaming agent* terhadap karakteristik kimia bubuk susu kedelai fermentasi.
2. Menentukan pengaruh perlakuan penambahan *emulsifier* dan *foaming agent* terhadap karakteristik mikrobiologi bubuk susu kedelai fermentasi.
3. Menentukan perlakuan terbaik dari penambahan *emulsifier* dan *foaming agent* terhadap bubuk susu kedelai fermentasi menggunakan metode bayes.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah dapat menghasilkan produk susu bubuk kedelai fermentasi yang memiliki kualitas terbaik, memperpanjang masa simpan produk susu kedelai fermentasi, dan dapat menghasilkan alternatif produk pangan yang praktis dan bergizi, khususnya dalam memenuhi kebutuhan pangan berbasis nabati dan fungsional.