

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu kelompok bakteri yang sering dimanfaatkan pada produk pangan yaitu bakteri asam laktat, namun tidak semua jenis bakteri asam laktat dapat dimanfaatkan atau diaplikasikan pada produk pangan, hanya bakteri asam laktat dengan sifat probiotik yang biasa digunakan untuk pengolahan produk pangan (Zielinska *et al.* 2018). Bakteri asam laktat memiliki banyak manfaat untuk kesehatan tubuh terutama dalam menjaga sistem metabolisme. Bakteri asam laktat yang berpotensi sebagai probiotik juga memiliki beragam manfaat fungsional termasuk antioksidan (Shehata *et al.* 2024).

Bakteri asam laktat umumnya digunakan pada produk – produk fermentasi pangan seperti keju, roti, kecap, cuka dan sebagainya (Zapasnik *et al.* 2022). Kemampuan bakteri asam laktat dalam mengubah karbohidrat menjadi asam laktat dapat membuat produk fermentasi menjadi tahan lama karena produksi asam yang dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen, bakteri asam laktat juga menghasilkan bakteriosin sebagai senyawa antimikroba (Sionek *et al.* 2023).

Bakteri asam laktat merupakan bakteri gram positif yang tidak membentuk spora dan tidak patogen, bersifat anaerob atau bisa juga aerob fakultatif. Bakteri asam laktat dikelompokkan dari beberapa genus, empat genus paling umum diantaranya *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, adapun beberapa genus lainnya seperti *Lactococcus*, *Aerococcus*, *Enterococcus*, dan masih banyak lagi (Anumudu *et al.* 2024). Diantara beberapa genus tersebut menurut Al-Yami *et al.* (2022), *Lactobacillus* merupakan genus yang paling sering digunakan sebagai produk probiotik dan fermentasi. *Lactobacillus* sebagai bakteri asam laktat yang biasa digunakan untuk produk probiotik dan fermentasi merupakan mikroorganisme yang tidak menghasilkan toksin sehingga aman penggunaannya.

Diantara genus – genus bakteri asam laktat, *Lactobacillus* terbilang sebagai genus terbesar karena memiliki lebih dari 80 spesies. Beberapa spesies *Lactobacillus* yaitu *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. paracasei*, *L. fermentum*, *L. bulgaricus*, *L. thermophilus*, *L. reuteri*, *L. plantarum*. Sebagian besar spesies

Lactobacillus termasuk *L.plantarum* juga sudah banyak digunakan untuk fermentasi produk pangan seperti *yoghurt*, keju, kefir, *kimchi*, *sauerkraut*, tepung, sosis dan sebagainya (Behera *et al.* 2018).

Lactobacillus yang memenuhi kriteria sebagai stater probiotik dalam fermentasi harus memiliki kemampuan bertahan hidup hingga saluran pencernaan, bertahan pada pH rendah dalam kondisi asam lambung dan garam empedu. Selain itu, harus memiliki viabilitas yang baik selama proses preservasi dan setelah penyimpanan (Guney *et al.* 2025). Namun, *Lactobacillus* memiliki kelemahan kerap mengalami penurunan jumlah sel terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem, pada pH yang terlalu rendah dan suhu tinggi, juga karena lamanya masa penyimpanan. Oleh karena itu, enkapsulasi dapat dijadikan salah satu solusi sebagai teknologi preservasi untuk melindungi sel bakteri asam laktat dari pengaruh lingkungan luar dalam menjaga viabilitas sel bakteri (Bustos *et al.* 2025).

Enkapsulasi adalah teknologi preservasi dengan cara pembungkusan (*coating*) menggunakan bahan pengkapsul terhadap suatu bahan inti. Enkapsulasi memiliki beberapa metode teknik yaitu ekstruksi, emulsi, *freeze drying* dan *spray drying* (Nizori *et al.* 2021). Beberapa teknik preservasi lainnya menurut Seveline (2017), menyatakan bahwa preservasi bakteri asam laktat dapat dilakukan dengan berbagai macam cara yaitu dengan pengeringan sederhana menggunakan oven, pengeringan menggunakan vacuum, pengeringan beku, pengeringan semprot, pengeringan dengan aliran fluida, dan sublimasi cairan produk beku. Selain tekniknya yang beragam berbagai macam polimer juga dapat digunakan sebagai bahan penyalut pada enkapsulasi diantaranya alginat, whey, maltodekstrin, pektin, kitosan, gum, karagenan, kasein, gelatin, albumin, dan pati (Nunez *et al.* 2025). Penelitian ini menggunakan tiga jenis pati sebagai bahan penyalut yang dikombinasikan dengan alginat pada enkapsulasi bakteri *Lactobacillus plantarum* dengan metode ekstruksi untuk mendapatkan viabilitas sel bakteri yang tahan ketika digunakan.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kualitas dari ketiga jenis pati sebagai matriks penyalut yang dikombinasikan dengan alginat terhadap sifat fisiologi enkapsulan (*beads*) guna melindungi dan mempertahankan viabilitas sel *Lactobacillus plantarum* setelah disimpan selama 28 hari pada suhu rendah 4 °C, memiliki ketahanan pada kondisi asam lambung pH 4 dan garam empedu untuk mengetahui apakah sel *Lactobacillus plantarum* dapat bersifat sebagai probiotik, dan ketahanan enkapsulan apabila diaplikasikan pada produk pangan yaitu minuman *yoghurt* guna memberikan manfaat bagi kesehatan tubuh yang lebih optimal.

