

## BAB I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang apabila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup akan memberikan manfaat bagi kesehatan serta membantu mencegah dan mengobati beberapa penyakit seperti mencegah diare, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, mencegah pembengkakan usus besar, menurunkan tekanan darah, menurunkan resiko kanker, mencegah infeksi patogen di saluran pernapasan, dan menurunkan kolesterol (Ramesh, 2015). Agar efektif saat dikonsumsi, penting untuk menjaga agar jumlah probiotik tetap stabil selama proses penyimpanan dan pengolahan. Menurut *World Health Organization* (WHO) (2006), probiotik dapat memberikan manfaat bagi kesehatan jika mikroorganisme tersebut mampu bertahan hidup di dalam saluran pencernaan manusia, hal ini menunjukkan bahwa bakteri yang dikonsumsi harus mampu bertahan saat melewati usus kecil dan lingkungan asam lambung, jadi bakteri harus bertahan pada pH yang sangat rendah.

Yuliana (2012), menyatakan bahwa beberapa faktor lingkungan yang tidak mendukung bakteri untuk hidup seperti penyimpanan yang lama dan pH rendah pada saluran pencernaan yang dapat menyebabkan daya hidup bakteri probiotik menurun. Untuk dapat dikategorikan sebagai produk probiotik, produk tersebut harus mengandung bakteri probiotik yang masih hidup sampai di saluran pencernaan lebih dari  $10^6$  CFU/g atau  $10^6$  CFU/ml (Rizal *et al.*, 2016).

Mikroorganisme yang sering digunakan sebagai agen probiotik adalah strain *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria*. Bakteri *Lactobacillus fermentum* InaCC B1295 (yang diperoleh dari koleksi Prof. Ir. Usman Pato, M.Sc., Ph.D, seorang pakar mikrobiologi dari Universitas Riau) merupakan salah satu golongan bakteri asam laktat heterofermentatif karena mampu menghasilkan asam laktat serta senyawa lain seperti asam asetat, asam suksinat, CO<sub>2</sub>, bakteriosin, dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> sebagai agen antimikroba (Sengupta *et al.*, 2014). Meskipun demikian, *Lactobacillus fermentum* ini memiliki kelemahan dalam mempertahankan diri di lingkungan yang sangat asam, di cairan empedu, serta pada suhu yang tinggi.

Rentang nilai pH optimum yang dapat ditoleransi *Lactobacillus* berada di kisaran 3–5 (Suryani *et al.*, 2019).

Penelitian Sultana *et al.* (2000), menunjukkan bahwa ketahanan probiotik tanpa enkapsulasi mengalami penurunan sebesar 1–5 CFU/ml setelah melewati kondisi asam (pH=2) sebagai simulasi kondisi lambung pada saluran pencernaan. Hal ini disebabkan oleh kondisi lingkungan yang berbahaya untuk kelangsungan hidupnya, seperti keadaan atau kondisi pH yang rendah. Sehingga ketersediaan pelindung probiotik secara fisik sangat penting untuk mempertahankan kehidupannya dan melawan kondisi lingkungan yang buruk. Salah satu cara untuk mempertahankan kelangsungan hidup probiotik selama pengolahan hingga mencapai sistem pencernaan adalah dengan cara enkapsulasi.

Enkapsulasi merupakan metode pelapisan yang melapisi senyawa aktif atau bahan inti dalam bahan pelapis dengan tetap mempertahankan sifat fisik, kimia, dan biologisnya (Nagda, 2017). Menurut Setiarto *et al.* (2018), bahan baku enkapsulan dapat dipilih dari berbagai polimer alami dan sintetis. Salah satu contoh polimer golongan karbohidrat seperti pati, dekstrin, pektin, sukrosa, selulosa, kitosan, alginat, dan karagenan, juga golongan lipid seperti lilin, parafin, monogliserida dan digliserida, dan protein berupa susu, gluten, kasein, gelatin, dan albumin.

Fitriani *et al.* (2010), telah memanfaatkan protein sebagai bahan baku dalam pembuatan enkapsulan pada bakteri probiotik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa enkapsulasi berbasis protein belum optimal jika dijadikan sebagai bahan enkapsulan. Hal ini karena sifat protein yang mudah terdenaturasi pada kondisi asam sehingga mengakibatkan enkapsulan tidak stabil. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Yanuar *et al.* (2007), yang menyatakan bahwa enkapsulan isolat protein kedelai kurang memberikan pengaruh yang baik terhadap sifat fisik dan kimia mikrokapsul mikroorganisme *Lactobacillus acidophilus*. Junaidi (2018), telah memanfaatkan alginat dan kitosan dengan konsentrasi berturut-turut 2%:0,1%, 2%:0,2%, 2%:0,3% sebagai bahan dasar enkapsulan pada bakteri *Lactobacillus acidophilus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa enkapsulan tersebut mampu mempertahankan viabilitas *L. acidophilus* yang diinkubasi selama 120 menit dalam simulasi cairan lambung pada pH 1,5,

dimana viabilitas bakteri mencapai  $1,4 \times 10^7$ ;  $1,6 \times 10^7$ ; dan  $3,0 \times 10^7$  CFU/g. Berdasarkan penelitian tersebut terlihat bahwa enkapsulan berbahan dasar karbohidrat lebih baik dibandingkan enkapsulan dari protein dalam mempertahankan viabilitas bakteri probiotik. Salah satu enkapsulan karbohidrat lain yang berpeluang untuk dikembangkan adalah *Microcrystalline Cellulose* (MCC).

MCC merupakan material yang tersusun dari fibril selulosa yang berukuran  $>100$  nm yang dapat diisolasi dari serat berbasis kayu. Selulosa adalah salah satu jenis karbohidrat yang mempunyai sifat fisik yang kokoh dan tidak mudah terurai akibat panas, bahan kimia, atau aktivitas biologis (Sastrohamidjojo dan Prawirohatmodjo, 1995). Salah satu bahan hasil pertanian yang mengandung selulosa adalah limbah daun kelapa sawit.

Selama ini, daun kelapa sawit tidak banyak dimanfaatkan oleh Masyarakat hanya digunakan untuk pakan ternak dan biasanya hanya menjadi limbah yang tidak dimanfaatkan dan ditumpuk di sekitar pohon. Selain itu, di perusahaan kelapa sawit, daun kelapa sawit hanya dibuang setelah dipanen, sehingga menumpuk di lahan Perusahaan dan perlu pengolahan lebih lanjut agar bermanfaat dan bernilai ekonomis. Badan Pusat Statistik (BPS) (2022), mencatat bahwa luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai 14,99 juta hektar dengan potensi limbah pelepah dan daun sawit mencapai 40-50 pelepah/pohon/tahun atau 5- 6,4 juta ton/tahun. Dari hasil penelitian Imsya (2007), diperoleh kadar selulosa sebesar 27,95%, hemiselulosa 21,1%, lignin 16,9%, abu 4,48%, protein kasar 5,3%, dan silika sebesar 0,6%. Tingginya kandungan selulosa dalam daun kelapa sawit berpotensi dijadikan sebagai bahan baku sintesis MCC yang dapat digunakan sebagai bahan enkapsulan pada bakteri *Lactobacillus fermentum*. Dengan demikian, maka dilakukan penelitian dengan judul **Ketahanan *Lactobacillus fermentum* Inacc B1295 yang Dienkapsulasi dengan *Microcrystalline Cellulose* dari Limbah Daun Kelapa Sawit Terhadap Kondisi Asam dengan Variasi Suhu dan Waktu Penyimpanan**

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi suhu penyimpanan dan waktu penyimpanan serta interaksi antara keduanya terhadap ketahanan bakteri probiotik yang dienkapsulasi dengan MCC dari limbah daun kelapa sawit pada kondisi asam (pH=2)?
2. Berapakah suhu yang paling tepat untuk penyimpanan enkapsulan MCC dari limbah daun kelapa sawit pada kondisi asam (pH=2)?
3. Bagaimana kelayakan finansial untuk produksi enkapsulan dari MCC limbah daun kelapa sawit?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memperoleh informasi pengaruh variasi suhu penyimpanan dan waktu penyimpanan serta interaksi antara keduanya terhadap ketahanan bakteri probiotik yang dienkapsulasi dengan MCC dari limbah daun kelapa sawit terhadap kondisi asam (pH=2)
2. Mendapatkan suhu yang paling tepat terhadap ketahanan bakteri probiotik yang dienkapsulasi dengan MCC dari limbah daun kelapa sawit terhadap kondisi asam (pH=2)
3. Menganalisis kelayakan finansial produk enkapsulan dari MCC limbah daun kelapa sawit

## **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi mengenai ketahanan enkapsulan bakteri berbasis limbah daun kelapa sawit terhadap kondisi asam (pH = 2).
2. Membantu mengatasi masalah limbah daun kelapa sawit yang belum termanfaatkan secara maksimal.