

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Probiotik dikenal luas karena manfaatnya bagi kesehatan manusia, mulai dari menjaga keseimbangan mikroba di usus, meningkatkan sistem imun, hingga membantu mencegah penyakit tertentu. Berdasarkan FAO/WHO probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang dapat memberikan manfaat kesehatan bagi inangnya ketika dikonsumsi dalam jumlah yang cukup. Manfaat lain probiotik bagi kesehatan diantaranya yaitu untuk menjaga keseimbangan mikroba di usus, memberikan perlindungan terhadap radikal bebas, memiliki efek antioksidan, menurunkan risiko alergi, dan meningkatkan kesehatan jantung dan tulang [1]. Mikroorganisme ini secara alami terdapat di dalam tubuh manusia, seperti di usus dan vagina. Salah satu jenis mikroorganisme yang banyak digunakan sebagai probiotik yaitu bakteri asam laktat (BAL) [2].

Bakteri Asam Laktat (BAL) adalah salah satu mikroorganisme yang memiliki berbagai manfaat bagi manusia. BAL mampu memfermentasikan molekul karbohidrat untuk menghasilkan asam laktat, yang memberikan banyak manfaat seperti pengawetan makanan, peningkatan nilai gizi, dan pencegahan pertumbuhan bakteri berbahaya. Bakteri asam laktat (BAL) yang sering digunakan sebagai probiotik yaitu dari kelompok genus *Lactobacillus*. *Lactobacillus* memiliki lebih banyak keunggulan dibandingkan dengan BAL lain sebagai produk probiotik. Bakteri tersebut dapat menghasilkan asam laktat dan bakteriosin yang membantu menghambat pertumbuhan bakteri patogen, meningkatkan penyerapan mineral, dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh [3]. Genus *Lactobacillus* memiliki peran penting dalam industri pangan melalui proses fermentasi dan pengawetan. Kemampuannya menghasilkan asam laktat dan bakteriosin memberikan banyak manfaat, seperti meningkatkan rasa dan aroma makanan, memperpanjang masa simpan, dan meningkatkan keamanan pangan.

Pada penelitian ini, digunakan jenis bakteri *Lactobacillus acidophilus* sebagai sampel probiotik. Bakteri jenis ini memiliki ketahanan dan dapat tumbuh pada rentang pH 4,0 – 6,0 serta dapat merangsang kekebalan tubuh. Berdasarkan

penelitian Usmiati *et al.* (2009) menunjukkan bahwa isolat bakteri *Lactobacillus sp.* memiliki adaptabilitas yang cukup baik dalam berbagai kondisi, serta dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *Salmonella thypimurium* dan *Escherichia coli*. Namun demikian, *Lactobacillus acidophilus* memiliki beberapa kendala saat dikonsumsi secara oral. Bakteri ini sangat sensitif terhadap kondisi ekstrem di saluran pencernaan, seperti asam lambung yang kuat, enzim antimikroba, serta garam empedu. Selain itu, *Lactobacillus acidophilus* juga sensitif terhadap panas dan cahaya, dengan suhu optimum pertumbuhan sekitar 45°C [4]. Faktor-faktor tersebut sering menyebabkan jumlah sel hidup yang sampai ke usus menjadi jauh berkurang, sehingga mengurangi efektivitas probiotik [5][6].

Berdasarkan sensitifitas *Lactobacillus acidophilus* tersebut, penting untuk mempertimbangkan pengonsumsi probiotik secara oral. Seperti kemampuannya dalam menghadapi kondisi asam lambung yang keras, serta potensi denaturasi akibat interaksi dengan garam empedu dan kemungkinan terdegradasi oleh enzim antimikroba sebelum mencapai tujuan akhirnya di saluran pencernaan. Faktor-faktor tersebut menjadi hambatan utama dalam menjaga kelangsungan hidup dan stabilitas probiotik dalam perjalanan mereka melalui saluran pencernaan, sehingga diperlukan langkah-langkah strategis untuk mengatasi tantangan-tantangan ini dan memastikan efektivitas probiotik yang optimal [6]. Permasalahan ini memunculkan kebutuhan akan teknologi yang mampu melindungi sel probiotik dari kerusakan selama proses pencernaan, sekaligus mempertahankan viabilitasnya hingga mencapai target di usus. Salah satu solusi inovatif yang banyak dikembangkan adalah mikroenkapsulasi, yaitu teknik melapisi sel probiotik dengan bahan penyalut seperti polimer untuk membentuk partikel mikrokapsul berukuran mikro (5–5.000 µm). Mikroenkapsulasi menawarkan banyak keunggulan, selain melindungi sel probiotik dari asam lambung, panas, oksidasi, dan degradasi enzim, teknologi ini juga dapat mengurangi rasa dan aroma yang tidak diinginkan, serta memungkinkan pelepasan sel probiotik secara terkontrol di area target. Pendekatan ini telah terbukti meningkatkan stabilitas, masa simpan, dan efisiensi probiotik dalam produk pangan maupun suplemen kesehatan.

Dalam proses mikroenkapsulasi, pemilihan bahan penyalut menjadi faktor penting. Salah satu polimer yang banyak digunakan adalah xanthan gum, polisakarida yang dihasilkan oleh bakteri *Xanthomonas campestris*. Xanthan gum memiliki keunggulan seperti viskositas tinggi meski pada konsentrasi rendah, sifat pseudoplastik yang mendukung proses pencampuran, serta ketahanan terhadap variasi suhu, pH, dan konsentrasi elektrolit. Selain itu, xanthan gum juga tahan terhadap degradasi enzimatis dan fluktuasi pH, sehingga sangat cocok untuk melindungi probiotik di sepanjang saluran pencernaan [7]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hermana *et al.* (2015) *xanthan gum* merupakan penyalut terbaik untuk mikroenkapsulasi probiotik dibandingkan dengan kitosan dan alginat. *Xanthan gum* memberikan pelapisan yang cukup tebal dan merata. Selain itu, xanthan gum memiliki sifat ketahanan terhadap degradasi enzimatis dan fluktuasi pH, serta stabilitas yang tinggi pada pH rendah. Melalui proses enkapsulasi dengan penyalut xanthan gum, toleransi sel probiotik terhadap lingkungan asam dapat ditingkatkan. Pada penelitian ini, metode mikroenkapsulasi yang dapat digunakan adalah teknik emulsi. Metode ini dapat mampu menghasilkan mikrokapsul dengan ukuran yang seragam serta struktur penyalut yang lebih optimal. Dengan demikian, kemampuan *Lactobacillus acidophilus* untuk bertahan terhadap kondisi ekstrem di saluran pencernaan dapat ditingkatkan, sehingga kelangsungan hidup (viabilitas) sel probiotik tetap terjaga hingga mencapai usus.

Dengan memahami tantangan yang dihadapi oleh probiotik *Lactobacillus acidophilus* dalam menjaga kelangsungan hidupnya melalui saluran pencernaan, serta potensi yang ditawarkan oleh teknologi mikroenkapsulasi dengan menggunakan *xanthan gum* sebagai penyalut melalui metode emulsi, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan formulasi yang inovatif untuk meningkatkan efektivitas dan stabilitas probiotik *Lactobacillus acidophilus* dalam pengonsumsiannya secara oral dan produk-produk kesehatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas dan stabilitas mikroenkapsulasi probiotik *Lactobacillus acidophilus* dengan variasi konsentrasi penyalut melalui metode emulsi?
2. Bagaimana pengaruh metode emulsi terhadap karakteristik mikrokapsul probiotik *Lactobacillus acidophilus*?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Kultur bakteri *Lactobacillus acidophilus* yang digunakan merupakan produk komersil dari Agavi Lab.
2. Bakteri probiotik yang digunakan adalah *Lactobacillus acidophilus* dengan kode strain ATCC 4356.
3. Analisis viabilitas dan stabilitas sel probiotik terenkapsulasi dilakukan dengan metode *pour plate*, melalui identifikasi pelepasan probiotik dari mikrokapsul dalam kondisi simulasi asam lambung, yaitu dengan menginkubasi bakteri selama 90 menit dalam larutan NaCl 0,2% yang diasidifikasi menggunakan HCl hingga mencapai pH 1,2.
4. Konsentrasi penyalut *xanthan gum* yang digunakan yaitu 0,5; 0,05; dan 0,005%.
5. Metode mikroenkapsulasi yang digunakan adalah metode emulsi menggunakan *Xanthan gum* dan CaCl_2 .
6. Karakteristik mikrokapsul probiotik *Lactobacillus acidophilus*, termasuk morfologi, ukuran partikel, dan ketebalan lapisan dianalisis menggunakan mikroskop optik dan instrumen *scanning electron microscope* (SEM).

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi efektivitas dan stabilitas mikroenkapsulasi probiotik *Lactobacillus acidophilus* dengan variasi konsentrasi penyalut melalui metode emulsi.

2. Mengidentifikasi pengaruh metode emulsi terhadap karakteristik mikrokapsul probiotik *Lactobacillus acidophilus*.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan stabilitas probiotik *L. Acidophilus* terenkapsulasi sehingga dapat dikonsumsi secara oral. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat untuk berbagai pihak, termasuk industri makanan dan minuman, peneliti, dan masyarakat umum serta memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan dan aplikasi lebih lanjut dari probiotik *L. Acidophilus*.

