

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup non patogen yang dapat memberikan manfaat kesehatan bagi inangnya apabila dikonsumsi dalam jumlah yang optimal (FAO/WHO, 2006). Sebagian besar manfaat kesehatan yang ditimbulkan mikroorganisme probiotik berhubungan dengan sistem pencernaan (Arslan-Tontul & Erbas, 2017). Mikroorganisme probiotik dapat memperkuat imunitas dengan meningkatkan jumlah limfosit-B dalam lempeng peyer yang merupakan pusat dari sistem ketahanan tubuh di usus halus (M. Adisa *et al.*, 2020), dapat mengurangi bakteri patogen dan dapat berkolonisasi pada permukaan usus yang menstimulasi aktivitas makrofag (Salminen *et al.*, 2010). Mikroorganisme probiotik harus memiliki kemampuan bertahan dalam kondisi saluran pencernaan meliputi kondisi asam, garam empedu, enzim pencernaan, memiliki sifat antibakteria, dapat berkolonisasi pada jaringan epitel usus dan memberikan fungsi sebagai probiotik (Lohith & Appaiah, 2014, Morelli 2000). Salah satu mikroorganisme yang memiliki kemampuan probiotik adalah khamir.

Khamir dari genus *Kluyveromyces*, *Debaryomyces*, *Issatchenkia Yarrowia*, dan *Pichia* memiliki potensi untuk dijadikan probiotik karena memiliki kemampuan untuk tumbuh dalam asam lambung dan garam empedu (Díaz-Vergara *et al.*, 2017). Berdasarkan penelitian Diosma *et al.*, (2014) *K. marxianus* memiliki kemampuan bertahan hidup sebesar 70,6% dalam kondisi asam lambung dan memiliki resistensi yang tinggi terhadap garam empedu. Khamir jenis *Pichia kudrazevii* memiliki resistensi dan viabilitas yang tinggi terhadap kondisi lambung dengan nilai viabilitas 7,30 log cfu/mL, dimana nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan viabilitas khamir dari genus *Saccharomyces* dengan nilai 6,80 log CFU/mL. Pada penelitian lain juga melaporkan bahwa *Saccharomyces boulardii* dapat menghasilkan protease yang dapat menetralkan toksin bakteri dan meningkatkan fungsi metabolik dari mukosa usus (Sharif *et al.*, 2016). Pemanfaatan khamir probiotik pada manusia dan hewan selalu mengacu pada

konsentrasi optimal yang bisa memberikan efek kesehatan bagi inangnya (Hébrard *et al.*, 2010).

Jumlah khamir probiotik yang dikonsumsi harus optimal agar memberikan efek positif bagi kesehatan dan mampu berkolonisasi di dalam saluran pencernaan. Jumlah sel khamir probiotik yang dikonsumsi secara oral minimum 10^6 - 10^7 cfu/ml atau gram. Jumlah tersebut merupakan jumlah yang optimum untuk probiotik dapat memberikan manfaat kesehatan bagi inangnya (Liliana dan Vladimir, 2013). Viabilitas sel dapat menurun akibat paparan kondisi saluran pencernaan seperti asam lambung dan garam empedu, sehingga dapat mengurangi manfaat kesehatan setelah berada di usus besar (Hébrard *et al.*, 2010). Upaya yang dapat dilakukan untuk mempertahankan viabilitas khamir probiotik yaitu dengan enkapsulasi (Zanjani *et al.*, 2014).

Enkapsulasi merupakan proses penyalutan (*coating*) bahan inti dengan menggunakan bahan penyalut tertentu (Capela *et al.*, 2007), dalam penelitian ini biomassa sel khamir probiotik yang berperan sebagai bahan inti. Proses enkapsulasi digunakan untuk meningkatkan viabilitas sel probiotik dalam produk olahan ataupun saluran pencernaan (Ayama *et al.*, 2014). Metode enkapsulasi cukup efektif dalam mempertahankan sel probiotik selama pengolahan, penyimpanan, asam lambung dan paparan lingkungan yang tidak menguntungkan, seperti suhu tinggi, garam empedu dan enzim pencernaan. (Burgain *et al.*, 2013; Chávarri *et al.*, 2010; Sumanti *et al.*, 2016). Keberhasilan proses enkapsulasi dipengaruhi oleh bahan penyalut dan teknik enkapsulasi yang digunakan (Miskiyah *et al.*, 2020).

Bahan enkapsulasi yang dapat digunakan berupa karagenan, kitosan, whey protein, selulosa, alginat, gum arab dan pati (Arslan-Tontul & Erbas, 2017; Gerez *et al.*, 2012; Rao *et al.*, 1989; Rokka & Rantamäki, 2010; Trabelsi *et al.*, 2013). Bahan yang umum digunakan untuk enkapsulasi yaitu alginat (Gbassi & Vandamme, 2012). Alginat banyak digunakan untuk enkapsulasi karena murah, mudah dalam penggunaan serta memiliki sifat non toksik, biokompatibilitas yang baik (Suvarna *et al.*, 2018), dan mudah hancur pada kondisi alkalin seperti di usus halus sehingga mampu melepaskan mikroorganisme probiotik ke daerah target (Riaz & Masud, 2013). Alginat memiliki efektifitas yang cukup baik dalam

melindungi sel probiotik berkisar 80-96% (Krasaekoopt *et al.*, 2003; S. Mandal *et al.*, 2006). Mekanisme enkapsulasi alginate dapat terjadi karena adanya interaksi antara polimer alginat dengan kation divalent berupa ion kalsium. Ion kalsium akan berada diantara dua polimer alginat atau yang dikenal dengan mekanisme gel "egg box" (Zuidam & Nedović, 2010), akan tetapi terdapat beberapa kelemahan dalam penggunaan alginat sebagai bahan enkapsulasi.

Penggunaan alginat sebagai bahan enkapsulasi memiliki beberapa kendala yaitu rentan terhadap asam lambung, hilangnya stabilitas dan rusak ketika melewati kondisi saluran pencernaan (Riaz & Masud, 2013). Kendala tersebut dapat diatasi dengan berbagai cara seperti memodifikasi struktur alginat dengan senyawa pendukung, melapisi *bead* alginat dengan senyawa lain dan mencampurkan dengan polimer lain (Krasaekoopt *et al.*, 2003). Upaya untuk meminimalisir kerusakan alginat yaitu dengan mencampurkan dengan polimer pati jagung atau maizena (Ayama *et al.*, 2014). Enkapsulasi dengan menggunakan kombinasi alginat dan pati jagung (Hi-Maize) dapat melindungi viabilitas sel probiotik. Pati dapat bertindak sebagai pelindung dan pemberi nutrisi (prebiotik) bagi sel probiotik sehingga dapat meningkatkan viabilitas sel probiotiknya (Hansen *et al.*, 2002; Sultana *et al.*, 2000). Selama pembentukan *bead* alginat, pati mendukung dalam pembentukan jaringan polimer dan dapat memperkuat struktur *bead* (Martin *et al.*, 2013). Faktor lain yang mendukung keberhasilan proses enkapsulasi yaitu teknik enkapsulasi yang digunakan (Riaz & Masud, 2013).

Teknik ekstrusi merupakan salah satu teknik enkapsulasi yang dapat memuat sel dengan jumlah cukup besar (Gouin, 2004). Teknik ini tergolong sederhana karena tidak terlalu membutuhkan biaya yang mahal dan relatif mudah. (Widaningrum *et al.*, 2018). Teknik ekstrusi juga dapat mempertahankan viabilitas sel probiotik karena tidak menggunakan suhu tinggi (Rokka dan Pirjo, 2010). Penelitian Muthukumarasamy *et al.* (2006) melaporkan enkapsulasi bakteri *L. reuteri* ATCC 53608 dengan teknik ekstrusi menghasilkan persentase bertahan hidup lebih besar dibandingkan dengan teknik emulsi setelah 2 jam paparan asam lambung.

Universitas Negeri Jakarta *Culture Collection* (UNJCC) memiliki khamir yang berpotensi sebagai agen probiotik yaitu *Pichia kudriavzevii* UNJCC Y-109 yang

diisolasi dari minuman fermentasi Brem Lombok (Arman, 2020). Beberapa peneliti melaporkan khamir non-*Saccharomyces* yang diisolasi dari makanan atau minuman fermentasi memiliki toleransi terhadap kondisi saluran pencernaan (Chen *et al.*, 2010). Khamir *P. kudriavzevii* memiliki kemampuan hidup yang cukup tinggi dalam kondisi asam lambung pada pH 1,2 , garam empedu (Lohith & Appaiah, 2014) dan juga kemampuan *autoagregasi* yang cukup baik (Lohith & Appaiah, 2014). Penelitian mengenai enkapsulasi khamir menggunakan kombinasi alginat dan pati masih sedikit dilakukan dan proses enkapsulasi khamir memiliki prospek yang baik dalam bidang kesehatan sebagai produk probiotik, sehingga penelitian ini baik untuk dilakukan.

B. Perumusan Masalah

Perumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Berapakah kombinasi alginat dan maizena yang efektif untuk proses enkapsulasi khamir *Pichia kudriavzevii* UNJCC Y-109?
2. Bagaimana viabilitas khamir *Pichia kudriavzevii* UNJCC Y-109 yang dienkapsulasi menggunakan kombinasi alginat dan maizena yang efektif pada pengujian paparan asam lambung?
3. Bagaimana viabilitas khamir *Pichia kudriavzevii* UNJCC Y-109 yang dienkapsulasi menggunakan kombinasi alginat dan maizena yang efektif pada pengujian paparan garam empedu?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kombinasi alginat dan maizena yang efektif dalam enkapsulasi khamir *Pichia kudriavzevii* UNJCC Y-109.
2. Mengetahui pengaruh enkapsulasi dengan kombinasi efektif dari alginat dan maizena terhadap viabilitas khamir *Pichia kudriavzevii* UNJCC Y-109 setelah paparan asam lambung.
3. Mengetahui pengaruh enkapsulasi dengan kombinasi efektif dari alginat dan maizena terhadap viabilitas khamir *Pichia kudriavzevii* UNJCC Y-109 setelah paparan garam empedu.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu mendapatkan kombinasi alginat dan maizena yang efektif untuk proses enkapsulasi khamir *Pichia kudriavzevii* UNJCC Y-109 yang memiliki viabilitas yang tinggi pada kondisi asam lambung dan garam empedu serta menjadi informasi awal yang dapat diaplikasikan dalam bidang kesehatan.

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu enkapsulasi dengan kombinasi alginat dan maizena yang efektif dapat berpengaruh terhadap viabilitas sel khamir *Pichia kudriavzevii* UNJCC Y-109 pada kondisi asam lambung dan garam empedu.

