

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan bioteknologi modern menuntut adanya pemanfaatan sumber daya hayati yang efisien dan berkelanjutan. Salah satu pendekatan yang banyak dikaji adalah penggunaan enzim *microbial* (Andriajo J *et al.*, 2005; Andriajo *et al.*, 2014). Enzim *microbial* memiliki keunggulan dibanding enzim yang dihasilkan dari hewan maupun tumbuhan karena dapat berlangsung dalam kondisi yang ringan dan biaya produksinya lebih rendah. Selain itu, enzim *microbial* dapat diproduksi dalam jumlah besar melalui fermentasi, sehingga lebih praktis dibandingkan isolasi enzim dari tumbuhan atau hewan yang sering terkendala ketersediaan bahan baku dan proses ekstraksi yang kompleks. Keunggulan tersebut menjadikan enzim *microbial* sebagai komponen strategis dalam pengembangan pangan, farmasi, dan *bioenergy* (Saryono *et al.*, 2016; Kıran *et al.*, 2006; Kango *et al.*, 2011).

Inulinase merupakan salah satu enzim yang banyak diteliti karena dapat dihasilkan oleh berbagai mikroorganisme seperti bakteri, ragi (khamir), dan jamur. Enzim ini berfungsi memecah inulin, yaitu serat makanan larut air yang tersusun dari rantai fruktosa (Zeaiter *et al.*, 2019). Di dalam tubuh, inulin bermanfaat sebagai prebiotik yang mendukung pertumbuhan bakteri baik di usus, seperti *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus* (De Giani *et al.*, 2022). Melalui bantuan enzim inulinase, inulin dapat dipecah menjadi frukto-oligosakarida (FOS) atau fruktosa (Garuba *et al.*, 2018). Produk hasil pemecahan ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Fruktosa dapat digunakan

sebagai bahan pemanis alami, sedangkan FOS berfungsi sebagai prebiotik untuk menjaga kesehatan pencernaan.

Selama ini, inulin komersial sebagian besar masih diperoleh dari tanaman *chicory* yang tumbuh di Eropa. Tanaman chicory sulit dibudidayakan di Indonesia sehingga kebutuhan inulin nasional masih sangat bergantung pada impor (Wiwiek *et al.*, 2015). Solusi atau upaya mengurangi ketergantungan tersebut, diperlukan mengeksplorasi sumber daya lokal, baik untuk mencari sumber inulin alternatif maupun mikroba unggul yang bisa mengolahnya. Dalam hal ini, Indonesia memiliki potensi hortikultura yang besar, salah satunya adalah umbi kentang. Kentang secara umum dikenal sebagai sumber karbohidrat kompleks, lingkungan hidup umbi kentang baik di permukaan kulit maupun di dalam jaringannya menjadi tempat yang potensial bagi pertumbuhan berbagai jenis khamir (Risky *et al.*, 2019). Pemanfaatan potensi khamir dari kentang lokal diharapkan menambah nilai tambah pada produk pertanian nasional.

Diantara berbagai jenis mikroorganisme, khamir adalah salah satu mikroba yang dapat menghasilkan enzim inulinase. Khamir yang pertama kali telah diketahui dapat menghasilkan enzim inulinase, yaitu dari *Saccharomyces fragilis* pada tahun 1960 atau disebut *Kluyveromyces fragilis* yang termasuk khamir uniseluler dari divisi Ascomycota (Allais *et al.*, 1987; Guiraud *et al.*, 1990; Saryono *et al.*, 2016). Beberapa jenis khamir seperti *Pichia*, *Kluyveromyces*, dan *Candida* dilaporkan mampu menghasilkan enzim inulinase dengan efisiensi yang baik (Risky *et al.*, 2019). Khamir memiliki

kemampuan tumbuh yang cepat, tahan terhadap perubahan pH dan suhu, serta mudah beradaptasi pada media yang mengandung nutrisi. Selain itu, proses fermentasi menggunakan khamir lebih mudah dikendalikan di laboratorium dan tidak memerlukan kondisi steril yang terlalu ketat jika dibandingkan dengan bakteri. Karakteristik inilah yang membuat khamir sangat cocok dikembangkan untuk produksi enzim skala industri. Pemanfaatan kentang sebagai sumber inulin tidak hanya dapat mengurangi ketergantungan terhadap impor, tetapi juga memberikan peluang pemanfaatan komoditas lokal secara lebih optimal. Dengan demikian, pengembangan bioproses berbasis inulin dari kentang berpotensi memberikan dampak ekonomi, kesehatan, dan kemandirian pangan (Laowklom *et al.*, 2012; Risky *et al.*, 2019).

Penelitian terdahulu telah banyak membahas isolasi khamir dari bahan seperti chicory, dahlia, atau limbah kulit pisang dan ampas tebu (Sun *et al.*, 2021; Dion *et al.*, 2022; Utomo *et al.*, 2022), kajian yang membahas isolasi khamir dari umbi kentang dapat menghasilkan enzim inulinase masih sangat terbatas. Akibatnya, potensi khamir yang ada pada kentang dalam menghasilkan enzim inulinase belum diketahui secara pasti. Selain itu, informasi mengenai bagaimana pengaruh variasi suhu dan pH terhadap aktivitas enzim dari isolat kentang ini juga belum diteliti secara sistematis.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi khamir dari umbi kentang dan menguji aktivitas enzim inulinase yang dihasilkannya pada berbagai variasi suhu dan pH. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan isolat khamir lokal yang potensial, yang kedepannya dapat

membantu pengembangan pangan fungsional, mendukung kemandirian industri nasional, serta memperkuat kemandirian ekonomi dengan mengurangi ketergantungan terhadap impor bahan baku.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat isolat khamir inulinolitik yang dapat diperoleh dari umbi kentang (*Solanum tuberosum L*)?
2. Bagaimanakah karakteristik khamir inulinolitik yang berhasil diisolasi, ditinjau dari aspek morfologi dan biokimia?
3. Bagaimanakah aktivitas enzim inulinase yang dihasilkan oleh khamir inulinolitik dari umbi kentang?
4. Bagaimanakah identifikasi molekuler khamir inulinolitik tersebut melalui pendekatan DNA *barcoding*?

1.3 Tujuan

Berikut merupakan tujuan yang dicapai pada tugas terakhir Adalah sebagai berikut:

1. Mengeksplorasi dan mengisolasi khamir inulinolitik penghasil enzim inulinase yang terdapat pada umbi kentang (*Solanum tuberosum L*)
2. Mengukur dan menganalisis aktivitas enzim inulinase yang dihasilkan oleh isolat khamir inulinolitik dari umbi kentang.
3. Mengidentifikasi karakteristik molekuler (melalui DNA *barcoding*) khamir inulinolitik yang ditemukan pada umbi kentang (*Solanum tuberosum L*).

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini memberikan pengalaman langsung dalam mengisolasi dan mengidentifikasi khamir inulinolitik dari sumber pangan lokal, yaitu umbi kentang. Mahasiswa memperoleh keterampilan praktis dalam teknik isolasi dan peremajaan mikroba, uji aktivitas enzim, serta analisis molekuler dengan DNA *barcoding*.

2. Bagi Akademik

Hasil penelitian ini menambah data ilmiah mengenai keberadaan khamir inulinolitik pada umbi kentang dan potensinya sebagai penghasil enzim inulinase. Temuan ini dapat memperkaya literatur bioteknologi, khususnya dalam kajian enzim hidrolitik, serta menjadi dasar bagi penelitian lanjutan yang berorientasi pada aplikasi industri pangan dan kesehatan.

3. Bagi Negara

Penelitian ini mendukung pemanfaatan sumber daya hayati lokal sebagai alternatif bahan baku bioteknologi. Identifikasi khamir penghasil inulinase dari umbi kentang membuka peluang pengembangan industri berbasis enzim di Indonesia, yang dapat berkontribusi pada peningkatan nilai tambah komoditas pertanian, ketahanan pangan, serta penembangan produk prebiotik dan pemanis alami yang ramah lingkungan.