

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Enzim telah banyak digunakan dalam industri sebagai pengganti senyawa kimiawi yang turut berperan dalam reaksi biokimia dengan aktivitas katalitik yang beragam (Rutu dkk., 2015). Penggunaan enzim dalam proses industri memiliki banyak kelebihan, diantaranya mampu meningkatkan waktu reaksi, menghemat energi dan biaya, tidak beracun bagi makhluk hidup, dan ramah lingkungan (Choi et al., 2015). Kebutuhan enzim dunia tahun 2022 menurut data pasar enzim-substrat adalah sebesar US\$ 15,37 miliar dan diperkirakan akan terus meningkat sehingga pada tahun 2030 akan mencapai US\$ 26,03 miliar (Paulet, 2023). Hal ini tentu saja menjadikan peminatan atas kebutuhan enzim cenderung terus meningkat dari waktu ke waktu.

Enzim industri pada awalnya dihasilkan oleh hewan dan tumbuhan. Saat ini, enzim telah banyak dihasilkan oleh mikroorganisme, seperti bakteri, jamur, ragi, dan aktinomisetes. Enzim mikroorganisme yang digunakan dalam proses industri diketahui mampu menghidrolisis molekul kompleks menjadi monomer yang sederhana. Enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme memiliki beberapa kelebihan, diantaranya dapat diproduksi dengan mudah, laju pertumbuhan mikroorganisme yang cepat, dan optimasi produksi dapat dilakukan secara mudah dengan teknologi DNA rekombinan (Illanes et al., 2012), jenis enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme bervariasi, serta enzim yang dihasilkan oleh

mikroorganisme dapat bekerja pada kondisi fisikokimia dengan rentang yang beragam (Anbu et al., 2017). Karakteristik tersebut tentu menjadi pertimbangan oleh industri terkait yang menggunakan enzim.

Salah satu enzim yang sering digunakan dalam kegiatan perindustrian adalah enzim amilase. Enzim ini dikenal dengan kemampuannya menghidrolisis karbohidrat menjadi gula sederhana (Al-Maqtari et al., 2019). Mikroorganisme penghasil enzim amilase dikenal sebagai mikroorganisme amilolitik. Mikroorganisme ini dapat berupa bakteri, seperti *Bacillus*, *Clostridium*, *Micrococcus*, dan *Thermus* (Wahyuni et al., 2021) maupun kapang, yaitu *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Gibberella*, hingga *Acremonium* (Sunitha et al., 2012). Enzim amilase yang dapat dihasilkan oleh mikroorganisme, antara lain adalah enzim α -amilase (menghidrolisis ikatan α -1,4 glikosida) dan glukamilase (hidrolisis pati dengan rantai akhir pereduksi). Kebanyakan enzim amilase ini cenderung dimanfaatkan dalam proses di industri pangan (Raveendran et al., 2018). Mikroorganisme fermentasi yang dikenal sebagai penghasil enzim amilase dengan jumlah banyak adalah kapang *Aspergillus*. Kapang ini mampu menghasilkan enzim α amilase baik dengan metode fermentasi padat maupun fermentasi cair permukaan statis (Sethi et al., 2016).

BRIN telah mengisolasi mikroorganisme yang mampu menghasilkan amilase, yaitu kapang *Aspergillus awamori* KT-11. *Aspergillus awamori* termasuk salah satu spesies dari kapang *Aspergillus*. Kapang ini diketahui diisolasi dari udara di daerah Bogor, Indonesia (LIPI, 2016) dan mampu

memproduksi berbagai jenis enzim, seperti α -amilase, α -glukosidase, glukoamilase (Anindyawati et al., 1998), xilanase, β -xilosidase, esterase, β -glukosidase (Gottschalk et al., 2013), hingga selulase (Naher et al., 2021). Enzim yang diproduksi *Aspergillus awamori* KT-11 diantaranya adalah enzim α amilase. Enzim tersebut merupakan enzim ekstraseluler yang mampu memutus secara acak ikatan dalam glikosidik α -1,4 menjadi maltosa, glukosa, dan dekstrin (Bhanja et al., 2007; Karim et al., 2018). Produksi enzim dari kapang tersebut dapat dioptimasi dengan menggunakan jenis substrat yang beragam. Namun, penggunaan substrat komersial masih cenderung memiliki nilai produksi yang lebih tinggi daripada substrat pengganti dari limbah (Radovanović et al., 2018).

Substitusi media produksi dengan menggunakan limbah dapat menjadi alternatif dalam mengurangi limbah. Penggunaan limbah juga mampu menghemat biaya sekaligus menjadi opsi yang ramah lingkungan. Hal ini juga sejalan dengan proyeksi Indonesia ke depan dalam menjalankan pembangunan rendah karbon dan ekonomi sirkular terdapat program pemanfaatan limbah pertanian menjadi bahan dalam produksi enzim industri (Permata dkk., 2022). Limbah yang dapat digunakan sebagai substrat salah satunya adalah limbah dari pertanian, seperti dedak padi dan jagung. Keduanya diketahui memiliki kandungan karbon yang cukup tinggi sehingga mampu menjadi sumber nutrisi bagi mikroorganisme.

Produksi enzim amilase oleh kapang dengan limbah pertanian, seperti dedak padi dan dedak jagung diketahui memiliki aktivitas yang cukup

tinggi. Penelitian kapang *Aspergillus* sp. penghasil amilase menunjukkan aktivitas hidrolisis pati padi dengan nilai ± 211 U/mL sedangkan pada jagung sebesar ± 206 U/mL. Fermentasi dalam produksi amilase tersebut dilakukan secara *submerged* dengan menambahkan substrat halus pada media cair. Aktivitas enzim diperoleh pada kondisi pH optimal dengan rentang 3,5-4,5 dan suhu optimal sekitar 65°C (Xu et al., 2016).

Produksi enzim amilase sendiri dapat dilakukan secara terendam dengan media cair (*submerged fermentation*) dan/atau dalam media padat (*solid state fermentation*). Kedua metode tersebut memiliki kegunaanya masing-masing dan hampir semua mikroba mampu ditumbuhkan di dalamnya (Far dkk., 2020). Fermentasi *solid state* banyak dipilih dalam produksi amilase oleh kapang *Aspergillus* pada substrat limbah pertanian padat dengan alasan kemudahan metode, biaya yang murah, hasil yang lebih melimpah, waktu panen yang singkat, dan membutuhkan kadar air yang rendah (Sahnoun dkk., 2015).

Pemilihan metode preparasi yang tepat sebelum melakukan ekstraksi amilase kapang pada produk fermentasi *solid state* untuk mendapatkan aktivitas enzim yang optimal juga perlu diperhatikan. Metode preparasi yang dimaksud merujuk pada metode pengeringan yang dapat menjadi salah satu alternatif dalam menghilangkan kadar air dan memperlama masa simpan enzim (Krakowska-Sieprawska dkk., 2022). Metode pengeringan seperti panas kering dengan oven dan *freeze dry* dapat menjadi pilihan dalam pengeringan biomassa selama produksi amilase oleh kapang

Aspergillus sp. Metode pengeringan dengan panas diklaim mampu menjaga kualitas aktivitas enzim tetap stabil (Aliyah et al., 2017) sedangkan metode *freeze dry* cenderung tidak merusak protein enzim selama prosesnya dalam rangka mendapatkan enzim dengan aktivitas yang tinggi (Elavarasan & Shamasundar, 2016). Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu diketahui pengaruh dari perbedaan media produksi dan metode pengeringan terhadap aktivitas enzim amilase oleh kapang *Aspergillus awamori* KT-11.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat dituliskan, antara lain:

1.2.1 Bagaimana pengaruh media produksi dan metode pengeringan terhadap aktivitas enzim amilase oleh kapang *Aspergillus awamori* KT-11?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1.3.1 Untuk menganalisa pengaruh media produksi dan metode pengeringan terhadap aktivitas enzim amilase oleh kapang *Aspergillus awamori* KT-11.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini, diantaranya:

- 1.4.1 Memberikan informasi terkait pengaruh media produksi dan metode pengeringan sekaligus interaksi antara keduanya terhadap aktivitas enzim amilase oleh kapang *Aspergillus awamori* KT-11.
- 1.4.2 Menambah wawasan dan pengetahuan untuk penelitian di masa depan dalam rangka melakukan produksi enzim amilase oleh kapang *Aspergillus awamori* KT-11.