

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan enzim kian meningkat pesat di berbagai industri, baik pangan ataupun non pangan. Indonesia sendiri pada 2017 menggunakan enzim sebanyak 2.500 ton dengan nilai impor 200 miliar dan semakin meningkat dengan tingkat pertumbuhan rata-rata 5 sampai 7% per tahun (Mardawati *et al.*, 2020). Penggunaan enzim yang semakin meningkat setiap tahun membutuhkan produksi yang luas dan berkelanjutan. Salah satu enzim yang mempunyai nilai komersial tinggi di bidang industri ialah xilanase yang memiliki kegunaan cukup beragam diantaranya untuk proses pemutihan kertas, campuran dalam pakan ternak, industri pangan, produksi gula xilosa serta xilooligosakarida. Xilanase merupakan enzim ekstraseluler yang dapat menghidrolisis xilan (hemiselulosa) menjadi xilosa dan xilooligosakarida (Elfah *et al.*, 2021).

Xilanase mampu dihasilkan oleh mikroorganisme berupa kapang atau bakteri melalui proses fermentasi padat atau *solid state fermentation* (SSF). SSF mempunyai keunggulan-keunggulan diantaranya, media fermentasi lebih terjangkau, peralatan serta pengoperasian sederhana namun jumlah produk yang dihasilkan tinggi (Yuliana *et al.*, 2019), produktivitas fermentasi tinggi, konsentrasi dan stabilitas produk tinggi (Maftukhah, 2020), hemat biaya, konsumsi energi rendah dan teknik sederhana (Indriani *et al.*, 2015). Penggunaan mikroorganisme juga mempunyai keunggulan-keunggulan yakni, tingginya kecepatan pertumbuhan mikroba, singkatnya waktu produksi, mudah dikontrol, serta biaya pemroduksian yang relatif rendah. Menurut Nurnawati *et al.* (2014) aktivitas xilanase yang dihasilkan kapang lebih tinggi 4–400 U/mL dibandingkan bakteri pada berbagai macam substrat.

Penelitian ini menggunakan *Trichoderma viride*, ialah satu diantara kapang paling kerap ditemukan di antara jenisnya (Rahmawati, 2018). Kelebihan *Trichoderma viride* yakni, mampu berkembang cepat pada beragam substrat dan medium sederhana, tidak menggunakan nutrisi tambahan untuk pertumbuhan dan memiliki kisaran pH 2,5-5 (asam). Berdasarkan penelitian diketahui bahwa

Trichoderma viride merupakan penghasil enzim selulolitik dan xilanolitik yang dapat menghidrolisis xilan dengan sangat baik (Mardawati *et al.*, 2020).

Produksi xilanase oleh mikroorganisme membutuhkan substrat guna dijadikan sumber energi dan nutrisi dalam pertumbuhannya. Umumnya substrat yang digunakan dalam produksi enzim adalah xilan murni, namun penggunaannya dinilai tidak ekonomis karena harganya relatif mahal dan harus impor. Limbah agroindustri yang melimpah serta pemanfaatannya yang kurang optimal merupakan salah satu alternatif pengganti xilan murni karena secara kimiawi mengandung lignoselulosa (selulosa, hemiselulosa dan lignin). Salah satu limbah agroindustri yang mengandung lignoselulosa adalah cangkang biji kopi. Menurut Sari (2018) cangkang biji kopi mengandung 43% selulosa, 7% hemiselulosa dan 9% lignin. Kandungan selulosa dan hemiselulosa yang cukup tinggi menjadikan cangkang biji kopi berpotensi digunakan sebagai substrat untuk menghasilkan xilanase. Selain itu penggunaan cangkang biji kopi juga bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah dari limbah tersebut.

Berbagai faktor yang memengaruhi produksi enzim yakni, konsentrasi substrat, pH, suhu, aerasi, dan waktu fermentasinya. Beberapa faktor tersebut perlu dikombinasikan untuk mendapatkan enzim xilanase dengan hasil yang maksimal. Menurut Khasanah (2017) konsentrasi substrat menjadi faktor utama penentu produksi enzim, karena adanya substrat dapat dijadikan sebagai sumber energi yang dibutuhkan oleh mikroorganisme sehingga mempengaruhi aktivitas enzim yang dihasilkan. Irawati (2016) menambahkan bahwa konsentrasi substrat memberikan keterpengaruhannya pada kontak enzim dan substrat yang berspesifitas tinggi. Selain konsentrasi substrat, waktu fermentasi juga memengaruhi produksi xilanase oleh mikroorganisme karena menentukan waktu panen enzim xilanase dengan aktivitas tinggi. Masa pertumbuhan kapang sangat bervariasi dan memiliki beberapa fase pertumbuhan dalam aktivitas metabolismenya. Menurut Purwanti (2015) waktu efektif untuk produksi enzim yaitu pada fase eksponensial (24 hingga 48 jam), karena dalam fase tersebut kapang sangat efektif dalam menghasilkan enzim agar kebutuhan hidupnya terpenuhi.

Beberapa penelitian menggunakan konsentrasi substrat dan waktu fermentasi dalam produksi enzim xilanase. Mardawati *et al.* (2020) melakukan produksi xilanase menggunakan cangkang kemiri sunan dan *Trichoderma* pada variasi konsentrasi substrat 2%, 4%, 6%, dan 8% dengan waktu fermentasi 12, 24, 36, 48, dan 60 jam, menghasilkan aktivitas tinggi xilanase tertinggi sebesar 672,039 U/mL yang dihasilkan pada konsentrasi substrat 8% dan waktu fermentasi selama 60 jam. Menurut Elegbede dan Lateef (2019) melakukan produksi xilanase dari substrat tongkol jagung dan *Trichoderma longibrachiatum* pada variasi konsentrasi substrat 5%, 15%, dan 25% dengan waktu fermentasi 24, 72, dan 120 jam menghasilkan aktivitas tertinggi sebesar 62,43 U/mL dicapai pada perlakuan konsentrasi substrat 25% dengan 24 jam waktu fermentasi.

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, enzim xilanase dapat dihasilkan pada konsentrasi substrat dan waktu fermentasi yang beragam tergantung pada jenis substrat dan mikroorganisme yang digunakan. Oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui konsentrasi substrat dan waktu fermentasi optimum dalam produksi xilanase menggunakan cangkang biji kopi dan *Trichoderma viride* dengan metode *solid state fermentation*. Konsentrasi substrat dan waktu fermentasi yang optimum dapat diketahui dengan melakukan optimasi menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM). RSM digunakan karena dapat meminimalkan data percobaan dan jumlah sampel yang akan diuji, sehingga dapat mempersingkat waktu dan mempermudah penelitian (Hepi *et al.*, 2021).

1.2 Rumusan Masalah

Didasari penjelasan latar belakang yang sudah diberikan di atas, masalah di penelitian ini di antaranya:

- 1.2.1 Berapakah konsentrasi substrat dan waktu fermentasi yang optimum dalam produksi xilanase?
- 1.2.2 Berapakah aktivitas enzim dan kadar protein yang diproduksi menggunakan optimasi konsentrasi substrat dan waktu fermentasi?
- 1.2.3 Apakah hasil verifikasi sesuai dengan perhitungan optimasi RSM?

1.3 Tujuan Penelitian

Didasari masalah yang telah diberikan sebelumnya, diketahui tujuan atas penelitian ini adalah:

- 1.3.1 Untuk mengetahui konsentrasi substrat dan waktu fermentasi yang optimum dalam produksi xilanase.
- 1.3.2 Untuk mengetahui aktivitas enzim dan kadar protein yang diproduksi menggunakan optimasi konsentrasi substrat dan waktu fermentasi.
- 1.3.3 Untuk memeriksa kesesuaian hasil verifikasi dengan perhitungan optimasi RSM.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan atas penelitian ini di antaranya:

- 1.4.1 Mendapatkan informasi mengenai konsentrasi substrat dan waktu fermentasi yang optimum dalam produksi xilanase.
- 1.4.2 Mendapatkan informasi mengenai aktivitas enzim dan kadar protein yang diproduksi menggunakan optimasi konsentrasi substrat dan waktu fermentasi.
- 1.4.3 Mendapatkan informasi mengenai kesesuaian hasil verifikasi dengan perhitungan optimasi RSM.