

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Enzim adalah katalis biologis, juga dikenal sebagai biokatalis, yang mempercepat reaksi biokimia dalam organisme hidup. Enzim dapat diekstraksi dari sel dan digunakan untuk mengkatalisasi berbagai proses yang memiliki nilai komersial. Sebagai contoh, enzim memiliki peran penting dalam produksi agen pemanis, obat-obatan, bubuk pencuci, dan produk pembersih. Selain itu, enzim memainkan peran kunci dalam uji yang memiliki aplikasi klinis, forensik, dan lingkungan (Robinson, 2015).

Selulase merupakan kompleks enzim yang berperan dalam hidrolisis selulosa. Berbagai macam teknologi digunakan dalam merombak selulosa menjadi glukosa yang nantinya diolah menjadi macam bahan baku dalam berbagai produk, diantara teknologi yang digunakan dalam merombak selulosa adalah proses enzimatik. Konversi selulosa menjadi gula sederhana memerlukan enzim dan pemanfaatan enzim selulase dalam bioteknologi dapat menurunkan biaya pengolahan hingga 13%. Selulase menjadi salah satu enzim hidrolitik yang berperan sangat penting dalam perkembangan bioteknologi. Namun, salah satu kendala utama yang dihadapi dalam pengembangan aplikasi enzim selulase di bidang industri adalah tahap hidrolisis selulosa. Berbagai proses industri tidak layak secara ekonomis karena kurangnya biokatalis yang dapat mengatasi hambatan yang merugikan seperti perubahan suhu yang fluktuatif dan netralisasi dari pH asam atau basa (Maki, 2012).

Enzim pada umumnya selain dapat diperoleh dari tanaman dan hewan juga dapat diproduksi dari mikroorganisme. Namun ada beberapa alasan mengapa mikroorganisme lebih unggul dibanding sumber enzim lainnya. Diantaranya mikroorganisme mudah tumbuh dan dibudidayakan dalam kondisi laboratorium, sehingga mudah untuk menghasilkan enzim dalam jumlah besar. Selanjutnya, berbagai jenis mikroorganisme menghasilkan berbagai jenis enzim, sehingga memungkinkan untuk menemukan enzim untuk berbagai reaksi atau proses. Berikutnya, enzim yang dihasilkan mikroba bersifat lebih stabil pada berbagai suhu dan nilai pH, membuatnya cocok untuk digunakan dalam berbagai kondisi (Adrio & Demain, 2014).

Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem laut tropis yang memiliki produktivitas primer dan sekunder yang tinggi. Ekosistem mangrove merupakan sumber dari berbagai mikroba yang dapat menghasilkan enzim penting yang diaplikasikan dalam pertanian, perikanan, peternakan, dan industri. Sampah yang dihasilkan oleh vegetasi mangrove merupakan sumber utama bahan organik yang tersedia sebagai sumber pangan bagi berbagai jenis organisme akuatik. Kandungan selulosa terdapat pada serasah yang jatuh ke dalam air dan sebagai sumber karbon yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme selulolitik untuk pertumbuhannya dengan memproduksi enzim selulase (Irfan *et al.*, 2012).

Beberapa penelitian tentang bakteri selulolitik yang terkait dengan habitat mangrove telah dilakukan. Penelitian Dewiyanti *et al.*, (2021) di ekosistem perairan mangrove, Provinsi Aceh, diperoleh 21 isolat yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim selulase dari 49 isolat yang berhasil dimurnikan. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Kurniawan *et al.*, (2018) di Sungai Liat dan Tukak Sadai,

Bangka Belitung dengan hasil didapatnya 5 jenis isolat yakni *Bacillus pumilus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus amyloliquefacien*, *Bacillus alvei*, *Bacillus coagulant*. Isolat terbaik yang menghasilkan selulase adalah *Pseudomonas aeruginosa*.

Laboratorium Bioteknologi Universitas Andalas memiliki isolat bakteri dari perairan mangrove di Kawasan Mandeh yang di isolasi pada tahun 2022. Koleksi isolat tersebut berjumlah 38 isolat, 16 diantaranya positif menghasilkan enzim selulase dan 4 isolat memiliki indeks selulase yang tinggi ( $IS \geq 2$ ) yakni PUA-18, PUA-38, PUA-28, dan PUA-21. Untuk meningkatkan produksinya perlu dilakukan optimasi seperti pH, suhu dan lainnya. Berdasarkan hal ini perlu diadakan penelitian mengenai pengaruh pH dan suhu terhadap beberapa isolat bakteri dari perairan mangrove di Kawasan Mandeh untuk menghasilkan enzim selulase.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan bahwa:

1. Bagaimanakah pengaruh pH dan suhu untuk produksi selulase dari 4 isolat bakteri perairan mangrove di Kawasan Mandeh?
2. Bagaimanakah produksi selulase dari 4 isolat bakteri perairan mangrove di Kawasan Mandeh sesudah dilakukan optimasi pH dan suhu?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh pH dan suhu untuk produksi enzim selulase dari 4 isolat bakteri perairan mangrove Kawasan Mandeh.

2. Mengetahui produksi selulase dari 4 isolat bakteri perairan mangrove di Kawasan Mandeh setelah dilakukan optimasi pH dan suhu.

#### **1.4 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini adalah menambah khazanah ilmu pengetahuan dan memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh pH dan suhu untuk produksi enzim selulase dan serta aktivitas enzim selulase setelah dilakukannya optimasi pH dan suhu.

