

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar belakang

*Trichoderma spp.* merupakan jamur yang terdapat di kebanyakan tanah dan ekosistem perakaran (Harman, 2004). *Trichoderma sp.* juga dapat hidup di lahan pertanian yang miskin nutrisi dan dikayu-kayu yang sedang dalam proses penguraian (Tuju, 2004). Dari analisis pendahuluan ternyata jamur ini mampu menghasilkan enzim selulase. *Trichoderma* T.N.C52 dan T.N.J63 adalah galur *Trichoderma* yang diisolasi dari tanah perkebunan jeruk dan coklat di Riau (Nugroho dkk, 2003).

Enzim merupakan unit fungsional dari metabolisme sel. Bekerja dengan urutan yang teratur, Enzim mengkatalis ratusan reaksi bertahap yang menguraikan molekul nutrien, reaksi yang menyimpan dan mengubah energi kimiawi, dan yang membuat makromolekul sel dari prekursor sederhana. Selulase adalah suatu enzim yang mampu menguraikan selulosa dengan cara menghidrolisis ikatan  $\beta$ -1,4 glikosidik menjadi bentuk yang lebih sederhana yaitu monomer glukosa (Lehninger, 1988).

Penguraian selulosa oleh enzim selulase memiliki peranan yang penting karena banyak limbah pertanian yang mengandung selulosa (komponen utama dinding sel tanaman) (Meryandini dkk, 2009), sehingga limbah dapat diubah menjadi produk glukosa, yang kemudian dapat menjadi bahan baku untuk produksi alkohol. Selulosa merupakan senyawa seperti serabut, liat, tidak larut di dalam air, dan ditemukan di dalam dinding sel pelindung tumbuhan, terutama pada tangkai, batang, dahan, dan semua bagian berkayu dari jaringan tumbuhan. Salah satu jenis jamur *Trichoderma* yang dapat mendegradasi selulosa adalah *Trichoderma reesei*. Selulase yang terdapat pada jamur ini mampu menghasilkan generasi kedua *biofuel* melalui pendegradasian sisa selulosa (Schuster dan Schmoll, 2010).

Produksi enzim oleh mikroorganisme sangat dipengaruhi oleh faktor internal (faktor genetik) dan faktor eksternal (kondisi fermentasi). Faktor eksternal ini antara lain suhu, pH, senyawa penginduksi, sumber karbon, dan lain-lain (Goodenough,

1988). Dari faktor-faktor ini, perlu dilakukan optimasi produksi enzim selulase dari jamur *Trichoderma sp.* dengan mengevaluasi beberapa variabel yang dapat mempengaruhi produksi enzim selulase dari jamur tersebut, antara lain suhu (inkubasi), pH, dan penentuan indeks selulolitik.

Enzim dapat berbentuk ion positif, ion negatif, atau ion bermuatan ganda (zwitter ion). Struktur ion protein atau enzim pada umumnya tergantung pada pH lingkungannya. Perubahan pH akan berpengaruh terhadap gugus-gugus asam amino dan karboksilat pada protein enzim, sehingga akan mempengaruhi konformasi pusat aktif dari enzim. Disamping pengaruh terhadap struktur ion pada enzim, pH rendah, atau pH tinggi dapat pula menyebabkan terjadinya proses denaturasi dan ini akan mengakibatkan menurunnya aktivitas enzim (Poedjiadi, 1994).

## 1.2. Perumusan masalah

*Trichoderma* merupakan jamur tanah yang mampu menghasilkan enzim selulase. Dengan adanya *Trichoderma* di lahan gambut dapat mempercepat pengkomposan hasil limbah pertanian atau perkebunan lahan gambut tersebut. Enzim selulase dari *Trichoderma* inilah berpotensi untuk mempercepat pengkomposan. Untuk meningkatkan produksi enzim selulase dari jamur *Trichoderma sp.*, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kemampuan tumbuh *Trichoderma* pada berbagai suhu (inkubasi), pH, dan menentukan indeks selulolitik dari jamur T.N.C52, T.N.J63, LBKURCC 20, dan LBKURCC 21. Penentuan ekstrak kasar enzim dipengaruhi oleh pH dan temperatur.

Batasan penelitian diantaranya pada suhu 37<sup>0</sup>, 40<sup>0</sup>, 50<sup>0</sup>, 60<sup>0</sup>, 70<sup>0</sup>, dan 80<sup>0</sup> C dan pH 5, 5.5, 6, 6.5, dan 7. Media substrat yang digunakan adalah CMC (Carboksi Metil Selulosa), larutan buffer pH 5.5.

## 1.3. Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah

1. Penentuan kemampuan produksi enzim selulase pada jamur *Trichoderma sp.* T.N.C52, T.N.J63, LBKUR CC21 dan aktivitas enzim selulase pada jamur LBKUR CC20 secara



kualitatif pada suhu 30°C (suhu kamar), 37°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, 80°C, dan 90°C.

#### TINJAUAN PUSTAKA

2. Penentuan tingkat produksi enzim selulase dalam media cair produksi enzim dari isolat jamur *Trichoderma sp.*
3. Penentuan aktivitas enzim selulase secara kuantitatif dengan variasi pH dan suhu inkubasi.
4. Penentuan indeks selulolitik.

#### 1.4. Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Diperolehnya suhu optimum dan pH optimum aktivitas enzim selulase dari isolat jamur *Trichoderma sp.*
2. Peningkatan aktivitas enzim selulase berpotensi mempercepat pengkomposan di lahan gambut, sehingga memudahkan para petani dalam mengolah lahannya.



Gambar 1. Hifa jamur

*Trichoderma sp.* merupakan jamur tanah sehingga sangat mudah ditemukan pada berbagai macam tanah, permukaan akar tumbuhan, lahan pertanian, bahkan tanah yang miskin nutrisi. *Trichoderma sp.* termasuk jamur filament berwarna hijau terang, dengan konidia berbentuk bola yang melekat satu sama lainnya, miselium berseptata, dan pertumbuhannya cepat (Analismawati, 2008). Jamur ini non patogenik