

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Selulosa merupakan karbohidrat utama yang disintesis oleh tanaman dan menempati hampir 60% komponen penyusun struktur tanaman. Jumlah selulosa di alam sangat berlimpah sebagai sisa tanaman atau dalam bentuk limbah pertanian seperti jerami padi, berangkasan jagung, gandum, dan kedelai. Nilai ekonomi senyawa selulosa pada limbah tersebut sangat rendah karena tidak dapat langsung dimanfaatkan oleh manusia. Sulitnya mendegradasi limbah tersebut menyebabkan petani lebih suka membakar jeraminya di lahan pertanian daripada memanfaatkannya kembali melalui pengomposan (Wikipedia, 2007).

Beberapa mikroba terutama dari kelompok bakteri memiliki kemampuan untuk menghidrolisis selulosa alami melalui aktivitas selulase yang dimilikinya. Perolehan mikroba selulolitik yang mampu menghasilkan aktivitas selulase yang tinggi menjadi sangat penting untuk tujuan pengomposan limbah organik (Wikipedia, 2007). Disamping itu, untuk keperluan aplikasi industri di samping kemampuan selulolitik yang dibutuhkan, penggunaannya juga memerlukan adaptasi pada suhu yang cukup tinggi. Proses degradasi industri yang berlangsung secara kontinyu biasanya akan diiringi dengan peningkatan suhu sistem sebagai akibat proses biokimiawi yang mengiringinya. Oleh karena itu, pada sistem tersebut, selain dibutuhkan kemampuan selulolitik juga dibutuhkan kemampuan adaptasi pada suhu yang relatif tinggi.

Kemampuan adaptasi pada suhu ekstrim sering diperlihatkan oleh mikroba-mikroba yang hidup pada kondisi lingkungan ekstrim. Salah satu contoh untuk hal tersebut adalah bakteri *Thermus aquaticus* yang hidup di daerah *Hot-spring* dan memiliki beberapa enzim yang memiliki stabilitas pada suhu yang cukup tinggi. Adanya kemampuan adaptasi yang dikendalikan secara genetik tersebut memunculkan kemungkinan untuk mentransfer kemampuan tersebut pada berbagai tanaman budidaya yang diharapkan juga akan memiliki kemampuan adaptasi seperti yang dihasilkan oleh bakteri-bakteri tersebut.

Bakteri selulolitik merupakan golongan bakteri yang mempunyai kemampuan memecah atau mendegradasi molekul-molekul selulosa kompleks menjadi monomer – monomer gula sederhana, seperti glukosa dan yang lainnya. Golongan bakteri yang telah banyak di laporkan sebagai kelompok bakteri selulolitik adalah dari genus *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Acidothermus*, *Bacillus*, *Cellulomonas*, *Cellvibrio*, *Cytophaga* Dan *Lactobacillus* (Wizna, 2007).

Mikroorganisme termofil dapat diisolasi dari berbagai sumber : sumber air panas di darat dan di laut, tanah yang selalu terkena sinar matahari, bahan yang mengalami fermentasi seperti kompos, dan air panas (Edwards, 1990). Indonesia merupakan negara kepulauan yang banyak terdapat sumber air panas. Kondisi ini menciptakan peluang yang besar untuk menemukan mikroba termofil penghasil enzim hidrolitik ekstraselluler (selulase, protease, kitinase, mananase, amilase, amilase, dan xilanase) pada sumber air panas tersebut.

Bakteri-bakteri tersebut telah banyak diteliti, baik peneliti di Indonesia maupun di luar negeri, yaitu dalam pemanfaatan bakteri ini pada proses pengomposan dan penyediaan pupuk hayati dari bahan-bahan organik, serta pemanfaatannya dalam mempercepat proses penyediaan ransum atau pakan ternak. Dari berbagai hasil penelitian tersebut telah banyak diketahui keanekaragaman dan variasi spesies-spesies bakteri dengan aktivitas selulolitiknya masing-masing dari berbagai habitat ataupun tempat isolat-isolat bakteri itu sendiri diambil. Peningkatan kemampuan aktivitas selulolitik belum banyak dilakukan, sedangkan upaya rekayasa genetika belum banyak dipublikasikan. Dalam kaitan tersebut pada tahap awal dari kegiatan peningkatan kemampuan aktifitas selulolitik, maka perlu dilakukan identifikasi isolat-isolat koleksi yang diperoleh.

Teknik untuk menganalisis adanya keragaman genetik pada suatu populasi organisme, baik tumbuhan, hewan, mikroba dan sebagainya telah berkembang dengan pesat. Dimulai pada awalnya melalui akses terhadap variasi morfologi, fisiologi maupun biokimiawi. Bahkan saat ini dengan perkembangan teknik analisis molekuler berbasis DNA, maka teknik untuk mengakses variasi genetik organisme menjadi lebih beragam dengan berbagai macam tingkat akurasi maupun sensitifitasnya. Salah satunya adalah dengan teknik analisis sekuensing,

dimana teknik tersebut dapat memberikan informasi genetik secara akurat melalui informasi susunan basanya. Dari informasi tersebut nantinya kita akan mengetahui dengan pasti spesies bahkan strain dari isolat bakteri yang terpilih dengan bantuan program BLAST (*Basic Local Alignment Search Tool*) (Jamsari, 2007).

Materi untuk analisis sekuensing dapat diperoleh dari lokasi-lokasi spesifik, yang salah satunya adalah dari gen 16S-rRNA. Kemampuan analisis 16S-rRNA untuk membuat hubungan filogeni antar organisme telah banyak dilaporkan. RNA ribosomal merupakan molekul yang telah terevolusi diantara organisme hidup. Molekul ini bersifat homolog baik secara fungsional ataupun evolusinya pada organisme yang berbeda dan merupakan molekul yang strukturnya terkonservasi berada dalam jumlah besar di dalam sel sehingga mudah diisolasi dari berbagai organisme ukurannya cukup besar untuk dibandingkan sehingga bersifat signifikan secara statistik (Wikipedia, 2010).

## 1.2. Tujuan

Berdasarkan latar belakang di atas, maka telah dilakukanlah suatu penelitian dengan judul "Identifikasi bakteri selulolitik dari berbagai sumber air panas berdasarkan analisa sekuens 16S-rRNA". Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk : 1). Mendapatkan koleksi bakteri-bakteri yang berpotensi sebagai penghasil enzim *selulase* yang berasal dari sumber air panas, 2). Menentukan identitas spesies bakteri selulolitik dengan menganalisis data sekuens gen 16S-rRNA.