

**ISOLASI BAKTERI SELULOLITIK TERMOFILIK DAN PENENTUAN  
KONDISI OPTIMUM SELULASE ISOLAT *Aif1RP***

**Skripsi Sarjana Kimia**



Oleh :

**DENI MULYA**  
**05132045**



**JURUSAN KIMIA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS ANDALAS**  
**PADANG**  
**2010**

## ABSTRAK

### ISOLASI BAKTERI SELULOLITIK TERMOFILIK DAN PENENTUAN KONDISI OPTIMUM SELULASE ISOLAT *Af1RP*

Oleh :

**Deni Mulya (05132045)**

Mahasiswa Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Andalas

Telah dilakukan penelitian tentang isolasi dan optimasi enzim selulase dari bakteri termofilik sumber air panas Rimbo Panti Pasaman. Dari 42 isolat tunggal yang tumbuh pada medium Trypton Agar, diperoleh 12 isolat yang memiliki potensi untuk menghasilkan enzim selulase. Ini terlihat dari zona bening yang dihasilkan disekitar koloni pada uji potensi dengan menggunakan medium dengan substrat CMC. Isolat *Af1RP* merupakan isolat yang memiliki zona bening paling besar. Hasil fermentasi memperlihatkan bahwa isolat *Af1RP* memiliki aktivitas enzim maksimum pada lama fermentasi selama 6 jam dengan nilai 0,093  $\mu\text{mol}/\text{menit}$  pada substrat CMC 2%. Kondisi optimum dilakukan dengan beberapa parameter yaitu suhu inkubasi, lama inkubasi dan konsentrasi substrat. Kondisi optimum enzim selulase yang dihasilkan oleh isolat *Af1RP* adalah pada suhu inkubasi selama 50 °C dengan aktivitas enzim sebesar 0,093  $\mu\text{mol}/\text{menit}$ . Lama inkubasi maksimum adalah 55 menit dengan aktivitas enzim sebesar 0,058  $\mu\text{mol}/\text{menit}$ . Konsentrasi substrat maksimum adalah 3 % (b/v) dengan aktivitas sebesar 0,040  $\mu\text{mol}/\text{menit}$ . pH yang digunakan adalah 7,8. Nilai  $-1/K_M$  adalah -2,054 sehingga nilai  $K_M$  diperoleh sebesar 0,487% dan nilai  $V_{\text{maks}}$  adalah 0,048  $\mu\text{mol}/\text{menit}$ .

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dewasa ini industri enzim telah berkembang pesat dan menempati posisi penting dalam bidang industri. Kesadaran masyarakat terhadap masalah lingkungan yang semakin tinggi serta adanya tekanan dari para ahli dan pecinta lingkungan menjadikan teknologi enzim sebagai salah satu alternatif untuk menggantikan berbagai proses kimiawi dalam bidang industri<sup>1</sup>. Enzim merupakan katalisator pilihan yang diharapkan dapat mengurangi dampak pencemaran dan pemborosan energi karena reaksinya tidak membutuhkan energi tinggi, bersifat spesifik, dan tidak beracun<sup>2</sup>. Dunia industri sebagian besar prosesnya berlangsung dalam suhu tinggi. Untuk itu dituntut enzim yang digunakan adalah enzim yang tahan terhadap panas yang tinggi. Enzim ini biasanya dapat dihasilkan dari mikroorganisme termofil.

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 instalansi air panas<sup>3</sup>. Indonesia merupakan negara kepulauan yang banyak terdapat sumber air panas. Di Sumatera Barat sendiri banyak ditemukan sumber air panas yang tersebar di berbagai daerah seperti di Batu Sangkar, Koto Baru Agam, Sumani, Muara Labuh, Aie Angek Sijunjung, Koto Baru Solok dan Rimbo Panti Pasaman yang kesemuanya itu merupakan habitat mikroorganisme termofil yang dapat digunakan sebagai penghasil termoenzim, khususnya selulase<sup>4</sup>.

Selulase merupakan enzim penting dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena aplikasinya yang luas. Industri pengguna selulase diantaranya adalah industri makanan, industri kertas dan lain-lain. Selulase termostabil merupakan jenis selulase yang paling banyak digunakan dalam industri karena enzim ini mampu digunakan pada suhu yang tinggi. Karena penggunaannya yang luas, selulase banyak di perdagangkan di dunia. Nilai perdagangan enzim dunia mencapai 3-4 miliar dolar per tahun, 4-5 juta dolar di antaranya dari pasar

Indonesia yang keseluruhannya diimpor dari negara-negara produsen enzim. Pasar yang luas dan sumber daya alam yang mendukung merupakan peluang berharga bagi pengembangan industri enzim di Indonesia<sup>5</sup>.

Mikroorganisme adalah sumber enzim yang paling banyak digunakan dibandingkan dengan tanaman dan hewan. Sebagai sumber enzim, mikroorganisme lebih menguntungkan karena pertumbuhannya cepat, dapat tumbuh pada substrat yang murah, lebih mudah ditingkatkan hasilnya melalui pengaturan kondisi pertumbuhan dan rekayasa genetik, serta mampu menghasilkan enzim yang ekstrim. Adanya mikroorganisme yang unggul merupakan salah satu faktor penting dalam usaha produksi enzim. Oleh karena itu, penggalian mikroorganisme indigenous penghasil selulase perlu dilakukan di Indonesia. Keragaman hayati yang tinggi memberikan peluang yang besar untuk mendapatkan mikroorganisme yang potensial untuk dikembangkan sebagai penghasil enzim<sup>5</sup>.

## **1.2 Perumusan masalah**

Banyak ditemukan sumber air panas di daerah Sumatera Barat, namun penggunaannya baru terbatas pada sektor wisata. Untuk itu perlu dikembangkan penggunaannya untuk bioteknologi. Dalam penelitian ini akan dibahas tentang :

1. Apakah terdapat bakteri termofilik penghasil enzim selulase dari sumber air panas Rimbo Panti Pasaman.
2. Bagaimanakah aktivitas enzim yang dihasilkan oleh bakteri selulolitik dari sumber air panas Rimbo Panti Pasaman.
3. Bagaimana kondisi optimum dari enzim selulase yang dihasilkan.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengisolasi bakteri termofil penghasil enzim selulase dari sumber air Panas Rimbo Panti Pasaman.
2. Menguji aktivitas enzim yang dihasilkan oleh bakteri selulolitik yang didapatkan.
3. Menentukan kondisi optimum dari enzim yang didapatkan.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari sumber air panas Rimbo Panti Pasaman terdapat isolat penghasil enzim selulase termostabil yaitu isolat *Alf I RP* yang di ambil dari pusat semburan Sumber 1.
2. Lama fermentasi maksimum yang didapatkan selama 6 jam dengan aktivitas enzim sebesar 0,093  $\mu\text{mol}/\text{menit}$ .
3. Enzim selulase yang di hasilkan oleh isolat *Alf I RP* ini memiliki aktivitas selulase dengan optimasi : Suhu inkubasi sebesar 50 °C dengan aktivitas enzim sebesar 0,093  $\mu\text{mol}/\text{menit}$ , Lama inkubasi selama 55 menit dengan aktivitas enzim sebesar 0,058  $\mu\text{mol}/\text{menit}$ , Konsentrasi substrat sebesar 3 % (b/v) dengan aktivitas sebesar 0,040  $\mu\text{mol}/\text{menit}$ .
4. Enzim selulase yang dihasilkan isolat *Alf I RP* mempunyai nilai  $K_M$  sebesar 0,487 % dengan  $V_{\text{maks}}$  0,048  $\mu\text{mol}/\text{menit}$ .

### 5.2. Saran

Dalam penelitian ini masih banyak terdapat kekurangan, maka untuk lebih melengkapi penelitian ini disarankan untuk melakukan variasi dari pH agar optimasinya lebih lengkap dan identifikasi dari isolat yang diperoleh agar diketahui jenis dari isolat tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Falch, E.A. 1991. *Industrial enzymes developments in production and application*. Biotech. Adv. 9:643-658
2. Aunstrup, K.O., O. Andressen, E.A. Falch, and T.K. Nielsen. 1979. *Production of microbial enzymes*. In: Pepples, H.J and D. Perlman (Eds.). *Microbial Technology*, Vol. 1. Academic Press Inc., New York.
3. Madigan, T., J.M. Martinko, and J. Parker. 2000. *Brock biology of microorganisms*. Prentice Hall International Inc., New Jersey.
4. Busman, 2002. *Amobilisasi Dan Isolasi Termoenzim Protease Dari Bakteri Termofil Isolat Sumber Air Panas Rimbo Panti*. Tesis Jurusan Kimia FMIPA Universitas Andalas, Padang.
5. Akhdiya, A. 2003. *Isolasi Bakteri Penghasil Enzim Protease Alkalin Termostabil*. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Bogor.
6. Dwidjoseputro, 2002. *Dasar-dasar Mikrobiologi*.
7. Timotius, K.H, 1982, *Mikrobiologi Dasar*; Salatiga. Universitas Kristen Satya Wacana.
8. Montgomery, R., et al. 1993. *Biokimia*. Jilid 1. Edisi keempat. Hal 190-192. Gadjah Mada University Press.
9. Murray, Robert K dkk. 1995. *Biokimia Harper*. Edisi ke - 22. EGC.
10. Wirahadikusumah, M. 1981. *Biokimia*. Bandung : penerbit ITB.
11. Lehninger, A.L., 1993, *Dasar-Dasar Biokimia*, Tenawijaya M. Jilid 1, Erlangga, Jakarta.
12. Da Silva, dkk. 2005. Production of Xylanase and CMCcase on Solid State Fermentation in Different Residues By *Thermoascus auranticus* Mische. *Brazilian Journal of Microbiology* 36 : 235-241.
13. Saraswati, R., dkk. 2007, *Metoda Analisis Biologi Tanah*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor. Hal 219
14. Mandels, M., J. H. Medeiros, R. E. Andrewotti, & F. H. Bisset. 1981. *Enzymatic Hydrolysis of Cellulosa: evaluation of cellulase culture filtrate under use condition*. Biotech. Bioneg. 23: 2009-2026.