

**POTENSI SELULOLITIK BAKTERI TERMOFIL
DARI SUMBER AIR PANAS RIMBO PANTI**

Skripsi Sarjana Kimia

Oleh :

NENI WARSITA
05132038



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2009**

ABSTRAK

POTENSI SELULOLITIK BAKTERI TERMOFIL DARI SUMBER AIR PANAS RIMBO PANTI

NENI WARSITA (05 132 038)

Dibimbing oleh : Prof. Dr. Abdi Dharma, M.Sc dan Dr. Phil. nat. Periadnadi

Telah dilakukan penapisan bakteri termofil dari Sumber Air Panas Rimbo Panti. Bakteri Termofil selulolitik diisolasi dengan menggunakan medium seleksi Trypton pH 8. Tiga puluh delapan isolat diperoleh dari 4 lokasi pengambilan sampel di Sumber Air Panas Rimbo Panti. Dari 38 isolat yang diperoleh, 15 isolat di uji pada medium seleksi Mandel dan Reese untuk menentukan potensi selulasenya. Dari 15 isolat yang dilakukan uji terdapat 6 isolat yang berpotensi menghasilkan enzim selulase, yang ditandai dengan zona bening yang terbentuk di sekitar koloni bakteri, yaitu isolat dengan kode SBR a, SBR b, SDS b, SDS c, SDS d, DDS c. Enzim selulase diproduksi dari enam isolat yang berpotensi selulase dalam medium produksi Mandel dan Reese cair selama 8 hari fermentasi. Aktivitas enzim selulase kemudian ditentukan secara spektrofotometri dengan metode Somogy-Nelson pada 540 nm. Konsentrasi protein enzim ditentukan dengan metode Lowry pada 660 nm. Aktivitas enzim tertinggi dihasilkan oleh isolat SDS c pada hari ketujuh fermentasi dengan aktivitas 0,0202 U/mL, aktivitas spesifik 0,0970 U/mg. Kondisi optimum produksi enzim selulase ditentukan pada variasi pH dan suhu. Aktivitas optimum enzim selulase diperoleh pada pH 8,5 dengan aktivitas 0,0547 U/mL, aktivitas spesifik 0,2626 U/mg dan suhu inkubasi 80°C dengan aktivitas 0,376 U/mL, aktivitas spesifik 1,805 U/mg.

Kata Kunci : Penapisan Bakteri, Selulase, Bakteri Termofil Selulolitik.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki banyak gunung berapi dan sumber-sumber air panas yang selama ini hanya dijadikan sebagai objek wisata oleh masyarakat. Selama ini pemanfaatan sumber air panas tersebut jarang sekali digunakan dalam bioteknologi. Di Sumatera Barat banyak ditemui sumber-sumber air panas seperti di Solok, Batu Sangkar, Koto Baru Agam, Muaro Labuah dan Rimbo Panti yang semuanya merupakan sumber dari mikroba termofil.⁽¹⁾

Penggunaan bakteri termofil memiliki beberapa kelebihan dibandingkan bakteri-bakteri non termofil yang digunakan saat ini.⁽²⁾ Kelebihan-kelebihan tersebut antara lain dapat mengurangi resiko kontaminasi, mengurangi biaya pendinginan dalam sistem produksi, menurunkan viskositas media pertumbuhan dan meningkatkan kelarutan dari berbagai molekul anorganik dan organik.⁽³⁾ Pemanfaatan bakteri termofil yang tidak kalah penting dalam bioteknologi adalah sebagai sumber termoenzim.

Salah satu enzim yang dihasilkan bakteri termofil adalah enzim selulase yang penggunaannya antara lain pada industri tekstil sebagai "*bio polishing*" atau pengkilap pakaian, pada industri detergen untuk meningkatkan kehalusan dan mencerahkan warna pakaian, pada industri makanan ternak untuk meningkatkan kualitas nutrisi makanan ternak, dalam pengolahan jus buah digunakan dalam proses ekstraksi buah, melembutkan sayur-sayuran yang tinggi kandungan serabutnya, mengeluarkan kulit dari biji seperti gandum, mengekstraksi agar-agar dari rumput laut dengan menguraikan dinding sel daun rumput laut dan juga untuk mendaur ulang kertas dalam industri kertas.⁽³⁾

Penggunaan enzim dalam berbagai industri menuntut berbagai pencarian enzim yang stabil terhadap pH dan suhu yang ekstrim, yang sesuai dengan kondisi pada industri. Sebagian besar industri, beroperasi pada suhu di atas 50°C. Penggunaan enzim termostabil menghemat biaya karena waktu simpan yang lebih lama dan aktivitas yang lebih tinggi pada suhu tinggi. Lama waktu simpan tersebut karena sifat termostabilnya yang tahan terhadap denaturasi. Dengan

alasan-alasan tersebut, maka industri-industri sangat menyukai penggunaan enzim termostabil.⁽³⁾

Mikroorganisme termofil penghasil enzim selulase telah banyak ditemukan sampai saat sekarang, antara lain telah ditemukan tiga isolat bakteri selulolitik penghasil selulase yang mempunyai aktivitas optimum pada suhu 75°C dari sumber air panas Egyptian Hot Spring. Penemuan bakteri ekstrim termofilik yang hidup di Yellow Stone National Park.^(3,4,5)

Dewasa ini penggunaan enzim telah berkembang pesat dan menempati posisi penting dalam bidang industri.⁽⁶⁾ 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. Enzim merupakan katalisator pilihan yang diharapkan dapat mengurangi dampak pencemaran dan pemborosan energi karena reaksinya tidak membutuhkan energi tinggi, bersifat spesifik dan tidak beracun.⁽⁸⁾

Mikroorganisme adalah sumber enzim yang paling banyak digunakan dibandingkan dengan tanaman dan hewan. Sebagai sumber enzim, penggunaan mikroorganisme untuk produksi enzim mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya mudah diproduksi dalam skala besar, waktu produksi yang relatif pendek, lebih mudah ditingkatkan hasilnya melalui pengaturan kondisi pertumbuhan dan rekayasa genetik, mampu menghasilkan enzim dengan sifat yang ekstrim, dapat tumbuh pada substrat yang murah serta dapat diproduksi secara berkesinambungan dengan biaya yang relatif rendah.⁽⁷⁾ Oleh karena itu, penggalian mikroorganisme unggul penghasil selulase perlu dilakukan di Indonesia. Keragaman hayati yang tinggi memberikan peluang yang besar untuk mendapatkan mikroorganisme yang potensial untuk dikembangkan sebagai penghasil enzim.⁽⁷⁾

Salah satu habitat alami dari mikroorganisme termofilik adalah pada sumber air panas alam dimana temperatur air berada diantara 70-100°C. Sumber air panas alam adalah sumber air yang dihasilkan karena kemunculan air tanah yang mengalami pemanasan geothermal dari kulit bumi. Banyak terdapat sumber air panas diberbagai belahan dunia, baik di daratan, dibawah samudra dan laut.^(4,5,9)

V.KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari empat sumber sampel dari sumber air panas di Rimbo Pantii yang diuji, ternyata diperoleh 6 isolat bakteri yang potensial penghasil enzim protease yaitu isolat dengan kode : SBR a, SBR b, SDS b, SDS c, SDS d dan DDS c.
2. Dari Keenam isolat yang diuji, aktivitas enzim selulase tertinggi diperoleh dari isolat SDS c pada hari ketujuh fermentasi dengan aktivitas enzim 0,0202 U/mL dan aktivitas spesifik 0,0970 U/mg.
3. SDS c mempunyai nilai aktivitas enzim selulase optimum pada pH 8,5 yaitu 0,0547 U/mL dan aktivitas spesifik 0,2626 U/mg. SDS c mempunyai nilai aktivitas enzim selulase optimum pada suhu inkubasi 80⁰C yaitu 0.376 U/mL dan aktivitas spesifik 1.805 U/mg.

5.2. Saran

Melihat hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diajukan beberapa saran untuk kemajuan penelitian selanjutnya, yaitu :

1. Mengidentifikasi lebih lanjut bakteri yang telah diperoleh sehingga didapatkan spesiesnya
2. Mencari waktu fermentasi yang tepat untuk menghasilkan enzim selulase yang paling optimal dari isolat-isolat yang telah didapatkan.
3. Enzim yang digunakan pada penelitian ini masih berbentuk ekstrak kasar enzim sehingga perlu dimurnikan dan diharapkan akan didapatkan aktivitas enzim yang lebih spesifik dan besar.
4. Melakukan aplikasi terhadap enzim selulase yang diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

1. Busman, 2002. *Amobilisasi Dan Isolasi Termoenzim Protease Dari Bakteri Termofil Isolat Sumber Air Panas Rimbo Panti*, Tesis Magister Kimia, Universitas Andalas, Padang.
2. Ibrahim A. S. S., A. I. Eldiwany, 2007, Isolation and Identification of New Cellulases Producing Thermophilic Bacteria from an Egyptian Hot Spring and Some Properties of the Crude Enzyme, *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* Vol. 1 No. 4. <http://www.insinet.net/ajbas/473-478.pdf> (3 juni 2009)
3. Brown, A. E., 2007, *Microbiological Applications*, Mc. Graw-Hill, New York, Hal 239.
4. Campbell & Farrel, 2006, *Biochemistry*, 5th edition, Thomson Brooks, US.
5. Agustien, A., 1993, *Isolasi, karakterisasi dan Amobilisasi Enzim selulase dari Volvariella volvacea*, Tesis magister Kimia, ITB, Bandung.
6. Akhdiya, A., 2003, *Isolasi Bakteri Penghasil Enzim Protease Alkalin Termostabil*, Buletin Plasma Nutfah Vol. 9 No. 2. Http://indoplasma.or.id/publikasi/buletin_pn/pdf/buletin_pn_9_2_2003_38-44_alina.pdf. (3 juli 2009)
7. Hidayat, N., Masdiana, C. P., Sri S., 2006, *Mikrobiologi Industri*, Andi Offset, Yogyakarta.
8. Hogg, S., 2005, *Essential Microbiology*, John Wiley & Sons .Ltd, Inggris.
9. Lehninger, A. L., 1993, *Dasar-Dasar Biokimia*, Tenñwijaya M, Jilid I, Erlangga, Jakarta.
10. Husnah, N., 2008, *Produksi dan Karakterisasi Enzim Selulase Bacillus amyloliquefaciens Fukumoto Dalam Media Substrat Serbuk Gergaji*. Tesis Jurusan Kimia FMIPA Universitas Andalas, Padang.
11. Dimawan, H., Suwanto, Purwadaria, T, 2000, Eksplorasi Bakteri Penghasil Enzim Hidrolitik Ekstraseluler Dari Sumber Air Panas Gunung Pancar, *Jurnal Hayati*, Vol. 7, No. 2.
12. Crueger, W., A. Crueger, 1984, *Biotechnology: A Text Book of Industrial Microbiology*, Science tech, USA.