

**SKRINING DAN IDENTIFIKASI BAKTERI TERMOFILIK
PENGHASIL SELULASE DAN AMILASE DARI SUMBER AIR PANAS
BUKIT KILI KETEK SOLOK DENGAN ANALISIS GEN 16S rRNA
SERTA KARAKTERISASI MOLEKULER ENZIM EKSTRASELULERNYA**

TESIS

Oleh

ZONA OCTARYA

0821207012



**PROGRAM STUDI KIMIA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS**

2010

Skrining dan Identifikasi Bakteri Termofilik Penghasil Selulase dan Amilase dari Sumber Air Panas Bukit Kili Ketek Solok dengan Analisis Gen 16S rRNA serta Karakterisasi Molekuler Enzim Ekstraselulernya

Oleh: Zona Octarya

(Di bawah bimbingan Sumaryati Syukur dan Endang Purwati)

RINGKASAN

Enzim adalah protein yang mengkatalisis reaksi-reaksi biokimia. Sejumlah enzim dapat digunakan untuk membantu proses industri. Keunggulan utama penggunaan enzim pada proses industri adalah kespesifikan enzim terhadap substrat dan enzim mampu mereduksi konsumsi energi, enzim juga mampu mereduksi konsumsi air dan produk limbah selama proses industri berlangsung. Beberapa contoh jenis enzim telah diaplikasikan untuk tujuan komersial terutama penggunaannya di industri, yaitu; selulase, hemiselulase, xilanase, amilase, protease, dan lipase. Enzim termostabil dari bakteri termofilik merupakan enzim yang sangat potensial untuk mengatasi kendala teknis industri yang berhubungan dengan proses pada suhu tinggi. Salah satu sumber enzim adalah mikroorganisme termofilik yang banyak terdapat pada sumber air panas.

Indonesia merupakan negara kepulauan yang banyak mempunyai sumber air panas, salah satunya adalah Kabupaten Solok. Penelitian mikroorganisme termofilik sumber air panas di Kabupaten Solok masih belum banyak dilakukan, sedangkan sumber air panas sangat banyak di Kabupaten Solok, diantaranya yaitu Sumber Air Panas Bukit Kili Barat, Sumber Air Panas Bukit Kili Ketek, Sumber Air Panas Sapan dan Sumber Air Panas Bukik Padang. Semua sumber air panas tersebut mempunyai potensi sebagai sumber mikroorganisme termofilik. Sumber air Panas Bukit Kili Ketek adalah salah satu sumber air panas yang belum ada digali potensi mikroorganismenya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengisolasi, mengkarakterisasi enzim ekstraseluler dan mengidentifikasi gen 16S rRNA bakteri termofilik yang mempunyai aktivitas enzimatis ekstraseluler (amilase dan selulase) pada sumber air panas Bukit Kili Ketek Kabupaten Solok. Penelitian ini akan memberikan penambahan berarti pada database penelitian bakteri penghasil enzim ekstraseluler. Hal ini mencakup skrining,

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Enzim adalah protein yang mengkatalisis reaksi-reaksi biokimia. Sejumlah enzim dapat digunakan untuk membantu proses industri. Keunggulan utama penggunaan enzim pada proses industri adalah kespesifikan enzim terhadap substrat dan enzim mampu mengurangi konsumsi energi, enzim juga mampu mengurangi konsumsi air dan produk limbah selama proses industri berlangsung. Keunggulan enzim tersebut akan meminimalkan resiko atau dampak proses industri bagi kehidupan manusia dan lingkungan. Keunggulan enzim dalam aplikasinya di industri menyebabkan kebutuhan enzim dunia semakin meningkat sekitar 7,6% setiap tahunnya (Puspaningsih, 2007). Peningkatan kebutuhan enzim terutama dipicu oleh makin meningkatnya penggunaan enzim dalam bidang farmasi, kesehatan, dan industri kimia. Beberapa contoh jenis enzim telah diaplikasikan untuk tujuan komersial terutama penggunaannya di industri, yaitu: selulase, hemiselulase, xilanase, amilase, protease, dan lipase.

Penggunaan enzim dalam industri mengalami kendala berhubungan dengan suhu yang tinggi dalam proses industri sehingga dibutuhkan enzim yang stabil dan mempunyai aktifitas yang tinggi pada suhu yang tinggi (enzim termostabil). Enzim termostabil yang ada di pasaran kebanyakan berasal dari bakteri mesofilik dan jamur. Enzim termostabil dari bakteri termofilik merupakan enzim yang sangat potensial untuk mengatasi kendala teknis industri. Kendala lain adalah dalam hal produksi enzim termostabil dari mikroorganisme termofilik yang sangat rendah. Untuk mengatasi kendala itu, beberapa pendekatan yang

telah ditempuh adalah pencarian sumber baru enzim termostabil dari mikroorganisme termofilik yang tumbuh pada habitat yang unik, suhu yang sesuai untuk menghasilkan enzim termostabil dan rekayasa genetika untuk menghasilkan enzim termostabil dengan ekspresi tinggi (Nyoman *et al* 2007)

Pendekatan dengan mencari sumber-sumber enzim baru dari mikroorganisme termofilik yang diisolasi dari lingkungan unik merupakan langkah yang paling memungkinkan untuk dilakukan, karena Indonesia memiliki banyak sumber air panas yang potensial dan unik. Sumber air panas yang ada di Kabupaten Solok sudah dikembangkan sebagai objek wisata dan tempat pemandian, namun belum digali sebagai sumber mikroorganisme termofilik. Kabupaten Solok adalah daerah Propinsi Sumatera Barat yang dilalui oleh Pegunungan Bukit Barisan. Gunung Talang adalah salah satu gunung berapi di Kabupaten Solok yang banyak dijumpai sumber air panas. Lingkungan ini merupakan habitat semua bakteri termasuk diantaranya bakteri termofilik. Beberapa sumber air panas yang ada di daerah Solok berpotensi untuk diketahui keanekaragaman hayati bakteri termofiliknya. Selanjutnya keanekaragaman jenis bakteri termofilik tersebut perlu digali sifat-sifat dan potensi kegunaannya bagi kehidupan manusia terutama dalam bidang teknologi dan industri. Dalam hal ini yang sangat penting adalah untuk mengetahui jenis bakteri yang potensial tersebut dan upaya untuk mengeksplorasinya.

Belum ada yang melaporkan penelitian mikroorganisme termofilik sumber air panas di Kabupaten Solok, sedangkan sumber air panas sangat banyak di Kabupaten Solok, diantaranya yaitu Sumber Air Panas Bukit Kili Barat, Sumber Air Panas Bukit Kili Ketek, Sumber Air Panas Sapan dan Sumber Air Panas Bukik Gadang. Semua sumber air panas

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Isolat bakteri air panas S2A adalah jenis isolat baru yang mempunyai kemiripan 97% dengan *Anoxybacillus flavithermus strain AE3*.
2. Isolat bakteri air panas S2A mempunyai kemampuan menghasilkan enzim ekstraseluler selulase dan amilase dengan indeks zona bening masing-masingnya 2,6 dan 2,5.
3. Supernatan bakteri air panas S2A yang telah dipekatkan dengan 80% amonium sulfat dan didialisis menghasilkan pita protein dengan ukuran ± 110 kDa, ± 80 kDa, ± 75 kDa, ± 60 kDa, ± 50 kDa, ± 40 kDa, ± 25 kDa dan ± 10 kDa.
4. Diameter zona bening supernatan bakteri S2A pada medium pati dan CMC adalah 0,5 cm dan 0,8 cm, sedangkan diameter zona bening hasil pemekatan enzim adalah 1,5 cm dan 1,1 cm.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya agar dapat dilakukan teknik-teknik optimalisasi isolat S2A dalam menghasilkan enzim ekstraseluler lebih tinggi serta upaya karakterisasi biokimianya. Pemurnian enzim ekstraseluler isolat Air Panas S2A sangat berpotensi untuk dilanjutkan lebih spesifik dengan kromatografi kolom untuk mendapatkan fraksi aktif enzimnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelnasser, Ahmed, 2007. *Isolation and Identification of New Cellulases Producing Thermophilic Bacteria from an Egyptian Hot Springs and Some Properties of the Crude Enzyme*. Australian Journal of Basic and Applied Science, 1(4). 473-478.
- Allais, J. J, Lopez, Gladys. 1987. *Isolation and Characterization of Thermophilic Bacterial Strain with Inulinase Activity*. App and Environmental Microbiology. Vol 53. No.5. p 942-945.
- Alperi, Anabel, 2008. *Analysis of 16S rRNA gene Mutation in a Subset of Aeromonas Strains and Their Impact Species Delineation*. International Microbiology. 11: 185-194.
- Ash, C.; Farrow, J.A.E.; Wallbanks, S.; Collins, M.D. 1991. *Phylogenetic heterogeneity of the genus Bacillus revealed by comparative analysis of small-subunit-ribosomal RNA sequences*. Lett. Appl. Microbiol.,13: 202-206.
- Bayoumi, Ra, Loubodey, 2007. *Production, Purification and Characterization of Thermophilic Lipase for Application in Bio-Detergent Industry*. Journal of Applied Sciences Research, 3(12): 1752-1765.
- Bhat, MK dan S. Bhat, 1997. *Cellulose Degrading Enzymes and Their Potential Industrial Application*. Biotechnol. Adv. 15: 583-620.
- Brown TA, 1987. *Gene Cloning an Introduction*. Terjemahan oleh Soemiati dan Praseno. Yayasan Essentia Medica. Yogyakarta. Hal: 26-32.
- Burket, J. F. M, Kalil, S. J. 2006. *Parameters Optimization for Enzymatic Assay Using Experimental Design*. Brazilian Journal of Chemical Engineering. Vol 23. No 2.
- Carolina, Andrade, 1999. *Extremly Thermophilic Microorganism and Their Polymer Hydrolytic Enzymes*. Revista de Microbiologia, 30: 287-298.
- Colins, Hugh and Daniel, 1988. *Aspect of Protease Production by Thermus strain ok6 and other New Zealand Isolates*. Journal of General Microbiology. 134; 191-198. Britain.
- Etsuo, Shuichi, Hiroshi, Takisha dan Kunio, 1988. *Isolation and Characterization of a Thermostable aminopeptidase from Thermus aquaticus YT-1, an extremely thermophilic bacterium*. Agric. Biol. Chem. 52(7):1755-1763.
- Elnasser Ziad, Maraqa A, 2007. *Isolation and Characterization of New Thermophilic Bacteria in Jordan*. The Internet Journal of Microbiology. Vol 3. No.2.
- Fox, GE, Wisotzkey, J. D, 1992. *How Close is close: 16S rRNA Sequence identity may not be sufficient to quarantee spesies Identity*. Int. J. Syst. Bacteriol 42, 166-170
- Hariyuki, Mariko, Miyosi dan Yuzuru, 1996. *Raw Starch Digesting and Thermostable α -amylase from Yeast Cryptococcus sp. Purification, Characterization and Sequencing*. Biochemistry Journal. 318: 989-996.
- Hugh, Archambault, Marie, Prescott, J, 2003, *16S rRNA Sequence Based Identification of Veterinary Clinical Bacteria*. Journal Vet Diagnostic Investigation. 15: 465-469.