

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI TERMOFILIK
PENGHASIL ENZIM AMILASE DARI SUMBER AIR PANAS
SAPAN SUNGAI ARO KABUPATEN SOLOK SELATAN**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Sains



**Oleh:
NOFRI YENTI
NIM.1101369**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2015**

PERSETUJUAN SKRIPSI

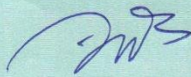
**ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI TERMOFILIK PENGHASIL
ENZIM AMILASE DARI SUMBER AIR PANAS SAPAN SUNGAI ARO
KABUPATEN SOLOK SELATAN**

Nama : Nofri Yenti
NIM/TM : 1101369/2011
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 27 Januari 2015

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Irdawati, S.Si, M.Si.

NIP. 19710430 200112 2 001

Pembimbing II



Drs. Mades Fifendy, M.Biomed.

NIP. 19571130 198802 1 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Dinyatakan Lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Biologi Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Judul : Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Termofilik Penghasil Enzim Amilase dari Sumber Air Panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan

Nama : Nofri Yenti

NIM : 1101369

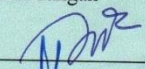
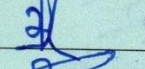
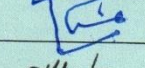
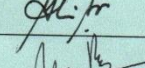
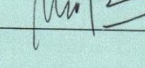
Program Studi : Biologi

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 4 Februari 2015

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Irdawati, S.Si., M.Si.	1. 
2. Sekretaris	: Drs. Mades Fifendy, M.Biomed.	2. 
3. Anggota	: Dr. Azwir Anhar, M.Si.	3. 
4. Anggota	: Dr. Linda Advinda, M.Kes.	4. 
5. Anggota	: Dra. Moralita Chattri, M.P.	5. 



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Jln.Prof. Dr. Hamka, Kampus Air Tawar Barat 25131 Telp. (0751)7057420

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nofri Yenti

NIM/TM : 1101369/2011

Program Studi : Biologi

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Termofilik Penghasil Enzim Amilase dari Sumber Air Panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan**" adalah benar hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya, pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 4 Februari 2015

Mengetahui

Ketua Jurusan Biologi

Dr. Azwir Anhar, M.Si.

NIP. 19561231 198803 1 009

Saya yang menyatakan,



Nofri Yenti

NIM. 1101369/2011

ABSTRAK

Nofri Yenti : Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Termofilik Penghasil Enzim Amilase dari Sumber Air Panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan

Pada saat ini peranan enzim sebagai katalisator dalam bidang industri semakin penting. Amilase merupakan jenis enzim yang banyak digunakan dalam bidang industri. Enzim amilase dapat dihasilkan oleh bakteri termofilik dan bersifat stabil terhadap panas atau termostabil. Bakteri termofilik dapat ditemukan pada berbagai tempat di alam, salah satunya adalah pada sumber air panas. Sumber air panas Sapan Sungai Aro merupakan tempat yang memiliki suhu tinggi yang ada di Kabupaten Solok Selatan, Sumatera Barat. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengetahui karakteristik bakteri termofilik dari sumber air panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan dan mengetahui aktivitas enzim amilase isolat bakteri termofilik dari sumber air panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan.

Penelitian ini dilaksanakan dari November sampai Desember 2014 di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA UNP. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan memperhatikan morfologi koloni (karakteristik makroskopis), pewarnaan Gram dan pewarnaan endospora (karakteristik mikroskopis), dan pengamatan uji katalase (karakteristik biokimia) isolat bakteri termofilik penghasil enzim amilase yang diperoleh dari sumber air panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan.

Hasil penelitian didapatkan sebanyak 16 isolat bakteri termofilik yang mampu hidup pada suhu inkubasi 60⁰C. Dari 16 isolat bakteri termofilik yang diperoleh tersebut diketahui semuanya mampu menghasilkan enzim amilase. Isolat yang menunjukkan aktivitas amilase tertinggi yaitu SSAS 8 dengan diameter zona bening yang terbentuk sebesar 30,37 mm pada suhu inkubasi 60⁰C. Sedangkan aktivitas amilase terendah dihasilkan oleh isolat SSAS 6 dengan diameter zona bening sebesar 9,39 mm pada suhu inkubasi 60⁰C. Sumber air panas Sapan Sungai Aro menghasilkan 16 isolat bakteri termofilik yang mampu menghasilkan enzim amilase.

Kata kunci: Bakteri termofilik, Amilase, Zona bening

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi tentang “Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Termofilik Penghasil enzim Amilase dari Sumber Air Panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan”. Shalawat beriring salampenulis kirimkan untuk Rasullullah Muhammad SAW junjungan umat seluruh alam.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapat bimbingan, petunjuk dan saran-saran serta bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Irdawati, S.Si., M.Si., pembimbing I yang telah memberikan masukan, arahan dan bimbingan selama penulis kuliah, penelitian dan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Drs. Mades Fifendy, M.Biomed., pembimbing II yang telah memberikan masukan, arahan dan bimbingan selama penulis kuliah, penelitian dan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Azwir Anhar, M.Si., Ibu Dr. Linda Advinda M.Kes., dan Ibu Dra. Moralita Chatrri, M.P., tim dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritikan untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.

4. Ibu Dezi Handayani S.Si., M.Si., dosen penasehat akademik yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan arahan selama proses perkuliahan.
5. Pimpinan Jurusan serta semua staf pengajar Jurusan Biologi FMIPA UNP yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
6. Orang tua dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan dukungan dan doa dalam penulisan skripsi ini.

Semoga bantuan yang Bapak/Ibu dan rekan berikan bernilai ibadah dan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua kalangan yang membaca.

Padang, Januari 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Pertanyaan Penelitian	6
F. Kontribusi Penelitian	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Bakteri Termofilik.....	7
B. Enzim Amilase	13
C. Bakteri Termofilik Penghasil Enzim Amilase	17
D. Sumber Air Panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan	21
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	21

B. Waktu dan Tempat	23
C. Alat dan Bahan	23
D. Prosedur Penelitian	24
E. Teknik Analisis Data	31
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Isolasi Bakteri Termofilik Beserta Karakteristiknya.....	32
B. Aktivitas Enzim Amilase Bakteri Termofilik dari Sumber Air Panas Sapan sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan.....	37
BAB V. PENUTUP	
A. Kesimpulan	41
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri Termofilik	34
2. Pengamatan Pewarnaan Gram, Pewarnaan Endospora dan Uji Katalase Isolat Bakteri Termofilik dari Sumber Air Panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan	35
3. Diameter Zona Bening Bakteri Termofilik Penghasil Enzim Amilase dari Sumber Air Panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kisaran Suhu untuk Pertumbuhan Mikroba	8
2. Bentuk-bentuk Morfologi Koloni Bakteri	9
3. Bentuk-bentuk Sel Bakteri	11
4. Kerja Enzim seperti Gembok dan Anak Kunci	16
5. Peta Lokasi Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan.....	22
6. Pembentukan Zona Bening Isolat Bakteri Termofilik Penghasil Enzim Amilase dari Sumber Air Panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Diagram Alir Kerja Penelitian.....	45
2. Medium Selektif Amilolitik	48
3. Skala McFarland.....	48
4. Kandungan Mineral pada Sampel Air Panas Sapan Sungai Aro.....	48
5. Sumber Air Panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan	49
6. Karakteristik Isolat Bakteri Termofilik dari Sumber Air Panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten solok Selatan	51

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Enzim merupakan katalisator yang dapat meningkatkan kecepatan reaksi kimia yang spesifik, tanpa enzim suatu reaksi kimia akan berlangsung sangat lambat (Lehninger, 1990). Pada saat ini peranan enzim sebagai katalisator dalam bidang industri semakin penting (Trismilah, 2009). Pemakaian enzim di berbagai bidang semakin luas, seperti industri makanan, industri tekstil, industri kertas, pertanian, farmasi, kedokteran, dan lingkungan (Pawiroharsono, 2008). Enzim amilase merupakan salah satu jenis enzim yang banyak digunakan dalam bidang industri (Richana, 2000). Amilase adalah enzim yang dapat memecah ikatan-ikatan pada amilum sehingga terbentuk maltosa (Poedjiadi, 2007).

Enzim amilase memiliki skala aplikasi yang sangat luas (Aiyer, 2005). Aplikasi enzim amilase dalam bidang industri cukup tinggi, seperti industri pangan, tekstil, kertas, dan detergen (Leveque *et al.*, 2000; Richana, 2000). Kebutuhan amilase di dunia sangat tinggi, pada tahun 2004 mencapai penjualan sekitar US \$2 milyar, sedangkan amilase yang digunakan untuk industri makanan dan minuman pada tahun 2004 bernilai sekitar US \$11 juta (Sivaramakrishnan *et al.*, 2006). Enzim amilase digunakan sekitar 30% dari total seluruh produksi enzim di dunia (Maarel *et al.*, 2002). Kebutuhan yang tinggi terhadap enzim amilase dan pemakaiannya yang luas pada beberapa

bidang industri menyebabkan perlu dicari sumber daya alam yang potensial untuk menghasilkan enzim amilase tersebut.

Enzim amilase dapat dihasilkan oleh berbagai jenis organisme hidup, mulai dari tumbuhan, hewan, manusia bahkan pada mikroorganisme yaitu bakteri dan fungi (Sianturi, 2008). Pemilihan mikroorganisme sebagai sumber enzim dianggap lebih menguntungkan dibandingkan dengan tumbuhan maupun hewan, karena sel mikroorganisme relatif lebih mudah ditumbuhkan, pertumbuhannya lebih cepat, dan waktu yang dibutuhkan dalam proses produksi lebih singkat (Akhdiya, 2003). Bakteri merupakan salah satu mikroorganisme yang dapat menghasilkan enzim amilase. Bakteri penghasil enzim amilase tersebut ada yang bersifat termofilik. Bakteri termofilik adalah mikroba yang dapat tumbuh pada suhu 45-80⁰C (Willey *et al.*, 2008).

Bakteri termofilik merupakan mikroba yang potensial memproduksi enzim yang stabil terhadap panas atau termostabil (Sugiyono dkk, 2004). Isolasi enzim termostabil dari organisme termofilik memiliki sejumlah keuntungan dalam penggunaannya di bidang industri yang pada umumnya menggunakan suhu tinggi. Sejumlah keuntungan tersebut yaitu dapat meningkatkan kecepatan reaksi sehingga dapat menghemat waktu, tenaga, dan biaya operasional, mengurangi kemungkinan kontaminasi, memudahkan pemisahan senyawa volatil, dan lebih stabil pada masa penyimpanan yang lebih lama (Trismilah, 2009). Beberapa keuntungan ini menjadikan enzim amilase termostabil semakin berkembang penggunaannya pada bidang industri (Sianturi, 2008).

Bakteri termofilik dapat ditemukan pada berbagai tempat di alam, seperti di sumber-sumber air panas, daerah aktifitas gunung berapi, maupun di dasar laut yang memiliki sumber mata air panas (Sianturi, 2008). Indonesia merupakan salah satu wilayah yang cukup banyak memiliki sumber air panas, sehingga memiliki kesempatan untuk menghasilkan sumber-sumber mikroorganisme yang dapat memproduksi enzim amilase termostabil.

Beberapa penelitian telah berhasil dilakukan untuk mencari dan mendapatkan informasi tentang bakteri termofilik penghasil amilase dari berbagai sumber air panas di Indonesia. Ginting (2009) berhasil mengisolasi dan menguji aktivitas enzim amilase kasar bakteri termofilik dari sumber air panas Semangat Gunung Kabupaten Karo, Sumatera Utara dan berhasil mendapatkan 8 isolat yang memiliki aktivitas enzim amilase pada suhu dan pH optimum yaitu 60°C dan 5,0-7,0. Irdawati (2012) telah memperoleh 17 isolat bakteri termofilik penghasil enzim amilase dari sumber air panas Rimbo Panti.

Syafriyani (2013) berhasil mendapatkan 48 isolat bakteri termofilik dari sumber air panas Sungai Medang yang memiliki kemampuan menghidrolisis amilum yang diindikasikan menghasilkan enzim amilase. Natsir dkk, (2014) berhasil mengeksplorasi dan mengkarakterisasi bakteri termofilik penghasil enzim amilase dari sumber air panas Panggo, Sulawesi Selatan dan memperoleh 6 isolat bakteri yang memiliki aktivitas amilase.

Bakteri termofilik yang diketahui mampu menghasilkan enzim amilase adalah beberapa *Bacillus* seperti *Bacillus subtilis*, *B. coagulans*, *B. licheniformis* dan *B. stearothermophilus*. *Bacillus* umumnya merupakan mikroorganisme yang dominan dalam suatu lingkungan. Pada lingkungan yang kurang cocok, bakteri ini dapat membentuk endospora (Sivaramakrishnan *et al.*, 2006). Endospora yang dibentuk oleh bakteri menjadikan bakteri tersebut dapat bertahan hidup pada lingkungan yang ekstrim (Purwoko, 2009).

Indonesia merupakan wilayah yang cukup banyak memiliki sumber-sumber air panas. Salah satu sumber air panas tersebut adalah sumber air panas Sapan Sungai Aro yang terletak di Kecamatan Koto Parik Gadang di Ateh, Kabupaten Solok Selatan. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, sumber air panas Sapan Sungai Aro memiliki suhu 75⁰C dan pH 8 atau bersifat basa. Di sekitar sumber air panas ini terdapat vegetasi berupa rumput-rumputan. Keberadaan komponen biotik tersebut mampu mendukung pertumbuhan mikroorganisme termofilik yang ada di dalam sumber air panas. Menurut Dirnawan (1999) daun-daun yang gugur, ranting dahan, rumput-rumputan, serbuk sari, dan bangkai serangga yang terdapat di sekitar sumber air panas merupakan bahan organik yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme dalam sumber air panas tersebut untuk pertumbuhannya. Suhu yang tinggi dan kondisi air yang basa serta keadaan vegetasi yang dimiliki sumber air panas Sapan Sungai Aro ini memungkinkan ditemukannya bakteri termofilik penghasil enzim amilase.

Berdasarkan uraian diatas belum ada informasi mengenai bakteri termofilik penghasil enzim amilase dari Sumber Air Panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian tentang “Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Termofilik Penghasil Enzim Amilase dari Sumber Air Panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Belum diketahui jumlah dan karakteristik isolat bakteri termofilik dari sumber air panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan.
2. Belum diketahui aktivitas enzim amilase pada isolat bakteri termofilik yang diperoleh dari sumber air panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah dan luasnya cakupan masalah yang akan diteliti, maka penelitian ini dibatasi pada pengamatan karakteristik makroskopis, mikroskopis, dan uji biokimia. Pengamatan karakteristik makroskopis yaitu pengamatan morfologi koloni bakteri (bentuk, tepian, elevasi dan warna). Pengamatan karakteristik mikroskopis yaitu pengamatan pewarnaan Gram dan pewarnaan endospora. Pengamatan uji biokimia yaitu uji katalase dari isolat bakteri termofilik penghasil enzim amilase yang diperoleh dari sumber air panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan.

D. Tujuan Penelitian

1. Mengisolasi dan mengetahui karakteristik isolat bakteri termofilik dari sumber air panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan.
2. Mengetahui aktivitas enzim amilase isolat bakteri termofilik yang diperoleh dari sumber air panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan.

E. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimanakah karakteristik isolat bakteri termofilik yang diisolasi dari sumber air panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan?
2. Bagaimanakah aktivitas enzim amilase isolat bakteri termofilik yang diperoleh dari sumber air panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan?

F. Kontribusi Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai berikut.

1. Memberikan informasi mengenai jumlah dan karakteristik bakteri termofilik penghasil enzim amilase yang terdapat di sumber air panas Sungai Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan.
2. Menambah wawasan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang mikrobiologi.
3. Menjadi sumber informasi untuk penelitian selanjutnya.