

PENAPISAN BAKTERI TERMOFILIK PENGHASIL ENZIM AMILASE DARI SUMBER AIR PANAS SAPAN SUNGAI ARO KABUPATEN SOLOK SELATAN

Irdawati, Mades Fifendy, Nofri Yenti

Dosen Jurusan Biologi Universitas Negeri Padang
Mahasiswa Jurusan Biologi Universitas Negeri Padang
irdawati.amor40@gmail.com

ABSTRACT

Amylase include the enzyme which is widely used in industry. This enzyme can be produced by thermophilic bacteria and have thermostable characteristic. Thermophilic bacteria can be found in various places, one of them is in hot spring. Sapan Sungai Aro is one example of hot spring has high temperature where located in South Solok, West Sumatra. This study aimed to screening and to know the amylase enzyme activity of the thermophilic bacteria isolate in hot springs Sapan Sungai Aro, South Solok. The study have on November to December 2014 in Microbiology Laboratory, Biology Department, FMIPA UNP. This research classified into descriptive research which observe colony morphology (macroscopic characteristic).. The result showed that 16 thermophilic bacteria isolate could produce amylase enzyme in incubation temperature 60⁰C. SSAS 8 is the isolate which show the highest amylase activity with transparant zone diameter reached 30,37 mm. SSAS 6 is the isolate show the lowest amylase activity with transparant zone diameter 9,39 mm. Hot spring Sapan Sungai Aro deliver 16 thermophilic bacteria isolate which is amylase producer.

Keywords: Thermophilic bacteria, Amylase, Transparant zone

PENDAHULUAN

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

Enzim amilase memiliki skala aplikasi yang sangat luas. Aplikasi enzim amilase dalam bidang industri cukup tinggi, seperti industri pangan, tekstil, kertas, dan detergen. 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. Enzim amilase digunakan sekitar 30% dari total seluruh produksi enzim di dunia. 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.

Bakteri termofilik merupakan mikroba yang potensial memproduksi enzim yang stabil terhadap panas atau termostabil. 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. Beberapa keuntungan ini menjadikan enzim amilase termostabil semakin berkembang penggunaannya pada bidang industri.

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.

Penapisan atau *skriining* yang merupakan proses pendeteksian terhadap potensi bakteri termofilik sebagai penghasil enzim xylanase telah banyak dilakukan. 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. Endospora yang dibentuk oleh bakteri menjadikan bakteri tersebut dapat bertahan hidup pada lingkungan yang ekstrim.

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. 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 “Penapisan Bakteri Termofilik Penghasil Enzim Amilase dari Sumber Air Panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan”.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Pada penelitian ini peneliti mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri termofilik yang diperoleh dari sumber air panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan.

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan November sampai bulan Desember 2014 di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA UNP.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu botol sampel steril, termometer, pH universal, pisau, termos, kantong plastik, tabung reaksi, inkubator, kompor listrik, *erlenmeyer*, *beaker glass*, pipet tetes, pinset, botol semprot, timbangan analitik, auto klaf, cawan petri, oven, batang pengaduk, jarum ose, *drill glass*, lampu spritus, kaca objek, kaca penutup, baki pewarnaan, *stopwatch*, mikroskop, *water bath*, pinset, mikropipet, *vortex*, kamera dan alat-alat tulis.

Bahan yang digunakan yaitu sampel air panas dari sumber air panas Sapan Sungai Aro Kabupaten Solok Selatan, nutrient agar (NA), yeast ekstrak, pepton, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, $CaCl_2 \cdot 2H_2O$, NaCl, agar, aquades steril, alkohol 70%, , lugol, tepung beras Rose Brand sebagai sumber pati, larutan iodin, larutan McFarland skala 1, *aluminium foil*, kertas koran, kertas label, kertas cakram, spritus, dan kertas *wrap*.

Prosedur Penelitian

a. Persiapan Penelitian

1) Sterilisasi

Semua alat-alat dan medium yang akan digunakan terlebih dahulu disteril isasi. Sterilisasi alat dan medium dilakukan dengan menggunakan autoklaf pada suhu $121^\circ C$ dan tekanan 15 psi selama 15 menit (Pelczar, 2005). Alat dan bahan yang disterilisasi adalah alat dan bahan yang tahan dan tidak mengalami kerusakan pada suhu tinggi.

2) Pembuatan Medium Nutrient Agar (NA)

Medium NA dibuat dengan menimbang NA sebanyak 20 g, kemudian dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan ditambahkan aquades steril sampai volume 1000 mL. Campuran dipanaskan sampai mendidih, setelah mendidih medium

dituangkan ke dalam *erlenmeyer* steril kemudian ditutup rapat dengan kapas dan *aluminium foil*. Medium disterilisasi di dalam autoklaf pada suhu $121^\circ C$ dan tekanan 15 psi selama 15 menit.

3) Pembuatan Medium Agar Selektif Bakteri Amilolitik

Medium agar selektif amilolitik dibuat dengan cara menimbang yeast ekstrak sebanyak 2 g, pepton 5 g, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0,5 g, NaCl 0,5 g, $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ 0,15 g, pati 10 g, dan agar 20 g, kemudian bahan-bahan tersebut dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan ditambahkan aquades steril sampai volume 1000 mL. Campuran dipanaskan sampai mendidih, setelah itu medium dituangkan ke dalam *erlenmeyer* steril kemudian ditutup rapat dengan kapas dan *aluminium foil*. Medium disteril isasi di dalam autoklaf pada suhu $121^\circ C$ dan tekanan 15 psi selama 15 menit (Ginting, 2009).

4) Pembuatan Medium Pati 1%

Medium pati 1% dibuat dengan cara menimbang pati sebanyak 10 g dan agar 15 g, kemudian dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan ditambahkan aquades steril sampai volume 1000 mL. Campuran dipanaskan sampai mendidih, setelah mendidih medium dituangkan ke dalam *erlenmeyer* steril kemudian ditutup rapat dengan kapas dan *aluminium foil*. Medium disterilisasi di dalam autoklaf pada suhu $121^\circ C$ dan tekanan 15 psi selama 15 menit.

5) Pembuatan Stok Kultur

Stok kultur dibuat dalam bentuk agar miring dengan komposisi medium sama seperti medium pemurnian isolat. Medium NA dituangkan ke dalam tabung reaksi steril dan dibiarkan padat dengan posisi miring. Setiap isolat bakteri yang tumbuh pada kultur pemurnian sebelumnya digoreskan satu ose ke agar miring, selanjutnya diinkubasi di dalam inkubator selama 24 jam pada suhu $60^\circ C$ (Sinaturi, 2008).

b. Pelaksanaan Penelitian

1) Pengambilan Sampel Air Panas

Sampel air panas diambil dari sumber air panas Sapan Sungai Aro,

Kabupaten Solok Selatan dari 2 titik pengambilan yang berbeda yaitu pada air dan sedimen tanah (*sludge*). Sebelum sampel air diambil, terlebih dahulu dilakukan pengukuran parameter fisika dan kimia. Parameter fisika yang diukur adalah suhu air pada tiap titik pengambilan sampel dengan menggunakan termometer yang dicelupkan selama 3 menit ke dalam tiap sumber tempat pengambilan sampel. Parameter kimia yang diukur adalah pH air pada tiap titik pengambilan sampel dengan cara pH meter dicelupkan ke permukaan air, kemudian warna yang diperoleh dicocokkan dengan tabel pH yang tertera pada kotak pH universal (Ginting, 2009).

2) Isolasi Bakteri dan Pemurnian Bakteri

Isolasi bakteri dilakukan dengan cara menuangkan medium NA yang telah steril ke dalam cawan petri steril. Setelah medium padat sebanyak 0,1 mL sampel air panas diambil dengan mikropipet dan dimasukkan ke dalam cawan petri, kemudian disebar dengan *dril glass* pada permukaan agar, selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 60°C. Sedangkan isolasi sampel tanah sedimen (*sludge*) dilakukan dengan cara menimbang sampel tanah sedimen sebanyak 1 g, dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah diisi aquades steril sebanyak 9 mL selanjutnya diinkubasi. Sebanyak 0,1 mL suspensi diambil dengan mikropipet dan dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah berisi medium NA, kemudian disebar dengan *dril glass* pada permukaan agar, selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 60°C. Proses selanjutnya untuk cara kerja antara sampel air dan sedimen tanah sama. Tiap sampel air panas dibuat secara duplo.

Pemurnian bakteri dilakukan dengan mengambil satu ose tiap koloni bakteri yang tumbuh berbeda pada medium NA sebelumnya dan diinokulasikan dengan ose ke tiap cawan petri lain yang mengandung medium NA. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan kultur murni bakteri termofilik yang hidup pada sumber air panas tersebut.

3) Pengujian Aktivitas Enzim Amilase

Pengujian aktivitas amilase dari isolat termofilik dilakukan mengikuti metode. Isolat termofilik sebelumnya ditumbuhkan terlebih dahulu pada medium bakteri selektif amilolitik selama 24 jam pada suhu 60°C, kemudian isolat yang tumbuh diujikan dalam bentuk suspensi. Suspensi dibuat dengan mengambil 1-2 ose isolat biakan bakteri yang telah berumur 24 jam pada medium selektif amilolitik dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi steril yang telah diisi larutan NaCl fisiologis 0,85%. Campuran dihomogenkan dengan *vortex*, kekeruhan campuran dibandingkan dengan kekeruhan McFarland skala 1 yang setara dengan 3×10^8 CFU/mL. Jika tingkat kekeruhan telah sebanding maka selanjutnya sebanyak 0,1 mL suspensi bakteri diteteskan di atas kertas cakram pada medium pati, kemudian diinkubasi selama 72 jam pada suhu 60°C. Isolat bakteri yang tumbuh pada pati selanjutnya ditetesi dengan larutan iodin untuk menyeleksi bakteri yang menghasilkan amilase. Isolat yang menghasilkan amilase ditunjukkan dengan adanya zona bening di sekitar koloni bakteri. Diameter zona bening bakteri yang terbentuk diukur dengan menggunakan jangka sorong.

4) Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan yaitu pengamatan makroskopis. Pengamatan makroskopis yaitu pengamatan morfologi koloni, meliputi bentuk, tepian, elevasi dan warna koloni. Pengamatan aktivitas enzim amilase dengan melihat zona bening yang terbentuk pada isolat bakteri termofilik penghasil enzim amilase yang diperoleh dari sumber air panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan.

Teknik Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi Bakteri Termofilik beserta Karakteristiknya

Hasil isolasi bakteri dari sumber air panas Sapan Sungai Aro Kabupaten Solok Selatan diperoleh 16 isolat bakteri termofilik yang berbeda berdasarkan karakteristik morfologinya (bentuk, tepian, elevasi, dan warna koloni). Dari 16 isolat yang diperoleh, 7 isolat berasal dari sampel air dan 9 isolat berasal dari sampel sedimen tanah (*sludge*). Keberadaan bakteri termofilik pada sumber air panas ini disebabkan karena kondisi lingkungan sumber air panas yang mendukung kehidupan bakteri tersebut seperti faktor biotik dan abiotik.

Di sekitar sumber air panas Sapan Sungai Aro ini terdapat tumbuh-tumbuhan. Keberadaan komponen biotik tersebut mampu mendukung pertumbuhan mikroorganisme yang terdapat di dalam sumber air panas. 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.

Faktor abiotik juga berpengaruh terhadap keberadaan bakteri termofilik yang terdapat di dalam sumber air panas. Berdasarkan hasil pengukuran suhu dan pH yang dilakukan, sumber air panas Sapan Sungai Aro memiliki suhu 75⁰C dan pH 8 atau bersifat basa. Sumber air panas basa seringkali kaya akan mineral. Berdasarkan analisis yang dilakukan di Laboratorium Balai Riset Standarisasi Industri Sumatera Barat (2014) terhadap kandungan kimiawi sampel air panas Sapan Sungai Aro, diperoleh hasil bahwa kandungan kalsium sampel air panas tersebut yaitu 1,107 mg/l, magnesium 0,262 mg/l, sulfat 163,5 mg/l, nitrat 0,025 mg/l dan besi < 0,050 mg/l. Kandungan mineral yang terdapat pada sumber air panas tersebut memungkinkan mikroorganisme termofilik yang ada di dalam sumber air panas dapat bertahan hidup. *Trace element* berupa kalsium,

magnesium, dan besi merupakan elemen yang dibutuhkan bakteri dalam metabolisme, nitrat digunakan sebagai sumber nitrogen, besi sebagai aksi kofaktor pada reaksi enzimatik dan sulfat dibutuhkan sel sebagai sumber unsur sulfur.

Beberapa penelitian juga berhasil mendapatkan isolat bakteri termofilik dari berbagai sumber air panas di Indonesia. Tika, dkk telah berhasil mendapatkan 4 isolat bakteri termofilik penghasil enzim lipase dari sumber air panas Banyuwedang, Kecamatan Gerogak, Buleleng Bali. Pakpahan telah berhasil mendapatkan 16 isolat bakteri proteolitik dari sumber air panas Sipoholon, Tarutung, Sumatera Utara. Megahati telah mendapatkan 18 isolat bakteri termofilik penghasil enzim amilase dari sumber air panas Semurup, Kabupaten Kerinci, Jambi (Megahati, 2013).

Dari 16 isolat bakteri termofilik yang diperoleh tersebut memperlihatkan morfologi yang berbeda berdasarkan bentuk, tepian, elevasi dan warna koloni. Hasil pengamatan terhadap karakteristik morfologi koloni bakteri termofilik dari sumber air panas Sapan Sungai Aro dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri Termofilik

No	Isolat	Bentuk Koloni	Tepian Koloni	Elevasi Koloni	Warna Koloni
1.	SSAS 1	bundar	licin	datar	Krem
2.	SSA 2	bundar	licin	datar	Kuning
3.	SSAS 3	bundar dengan tepian timbul	licin	datar	Krem
4.	SSAS 4	bundar dengan tepian timbul	licin	timbul	Krem
5.	SSA 5	bundar dengan tepian timbul	berombak	timbul	Krem
6.	SSAS 6	bundar	berombak	timbul	Krem
7.	SSA 7	bundar dengan tepian timbul	licin	datar	Kuning
8.	SSAS 8	bundar dengan tepian kerang	berombak	datar	Krem

9.	SSAS 9	bundar dengan tepian kerang	berombak	timbul	Krem
10.	SSAS 10	konsentris	licin	datar	Krem
11.	SSA 11	konsentris	berombak	datar	Krem
12.	SSAS 12	konsentris	berombak	datar	Kuning
13.	SSAS 13	bentuk L	berombak	datar	Krem
14.	SSA 14	bentuk L	berombak	berbukit-bukit	Krem
15.	SSA 15	bentuk L	licin	datar	kuning
16.	SSA 16	bundar	berombak	datar	krem

Aktivitas Enzim Amilase Bakteri Termofilik dari Sumber Air Panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan

Hasil isolasi bakteri termofilik yang diperoleh dari sumber air panas Sapan Sungai Aro Kabupaten Solok Selatan, diketahui semuanya dapat menghasilkan enzim amilase berdasarkan zona bening yang terbentuk disekitar isolat. Hasil pengukuran diameter zona bening 16 isolat bakteri termofilik penghasil enzim amilase menggunakan jangka sorong dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Diameter Zona Bening Bakteri Termofilik Penghasil Enzim Amilase dari Sumber Air Panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan

No	Isolat	Diameter Zona Bening (mm)
1.	SSAS 8	30,37
2.	SSA 7	28,42
3.	SSAS 9	28,35
4.	SSA 10	26,22
5.	SSA 11	24,50
6.	SSAS 12	24,31
7.	SSAS 13	20,88
8.	SSAS 3	20,16
9.	SSAS 4	19,98
10.	SSA 15	18,22
11.	SSA 16	17,64
12.	SSA 5	17,34
13.	SSA 2	15,32
14.	SSAS 1	11,75

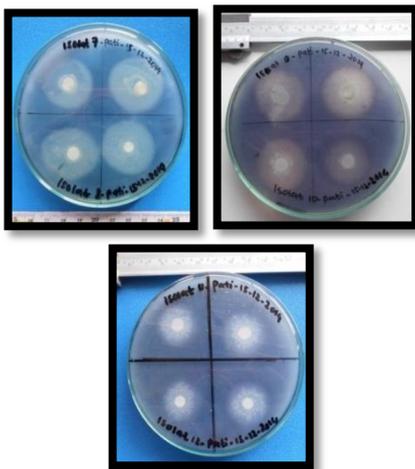
15.	SSA 14	10,50
16.	SSAS 6	9,39

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa semua isolat bakteri termofilik yang didapatkan memiliki kemampuan yang berbeda dalam menghasilkan zona bening. Diameter zona bening yang dibentuk berkisar antara 9,39-30,37 mm pada suhu inkubasi 60°C. Diameter zona bening terbesar dihasilkan oleh isolat SSAS 8 dengan diameter zona bening 30,37 mm. Sedangkan diameter zona bening terkecil dihasilkan oleh isolat SSAS 6 dengan diameter zona bening 9,39 mm. Penelitian terhadap aktivitas amilase dari isolat termofilik dengan menggunakan metode yang sama juga telah dilakukan oleh Irdawati, dan mendapatkan 17 isolat bakteri termofilik penghasil amilase dengan diameter zona bening terbesar yaitu 28,10 mm oleh isolat HMIV₁₂. Ginting telah mendapatkan 8 isolat bakteri penghasil amilase dengan tiga isolat yang dipilih menghasilkan zona bening terbesar yaitu SG3 dengan diameter 52,56 mm, SG2 sebesar 48,75 mm, dan SG1 sebesar 26,15 mm pada suhu inkubasi 60°C. Sutiamiharja juga telah mendapatkan 25 isolat penghasil amilase melalui uji iodin, tiga diameter zona bening terbesar yaitu GK4 (35,20 mm), GK13 (32,18 mm), dan GK14 (30,15 mm) (Sutiamiharja, 2008).

Perbedaan besar zona bening yang terbentuk pada isolat yang diperoleh disebabkan karena perbedaan aktivitas enzim amilase pada masing-masing isolat tersebut. Aktivitas enzim dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah suhu, pH, konsentrasi enzim, konsentrasi substrat, aktivator dan inhibitor enzim.

Suhu sangat berpengaruh terhadap aktivitas enzim karena enzim terdiri atas protein. Enzim dapat menjalankan aktivitasnya pada kisaran suhu tertentu. Aktivitas enzim akan berbeda pada suhu minimum, optimum dan maksimum. Semakin tinggi suhu maka reaksi kimia akan semakin cepat, akan tetapi enzim akan mengalami denaturasi jika suhu

terlalu tinggi. Enzim membutuhkan pH tertentu untuk menjalankan aktivitasnya. Enzim menunjukkan aktivitas maksimum pada suatu kisaran pH yang disebut pH optimum, yang umumnya antara pH 4,5 sampai 8,0. Aktivitas enzim juga dipengaruhi oleh konsentrasi substrat. Pada konsentrasi substrat yang sangat rendah kecepatan reaksi pun sangat rendah, tetapi kecepatan ini akan meningkat dengan meningkatnya konsentrasi substrat. Aktivitas enzim juga dipengaruhi oleh konsentrasi enzim tersebut. Pada suatu konsentrasi substrat tertentu, kecepatan reaksi bertambah dengan bertambahnya konsentrasi enzim. Pembentukan zona bening oleh isolat bakteri termofilik penghasil amilase dari sumber air panas Sapan Sungai Aro dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pembentukan Zona Bening Isolat Bakteri Termofilik Penghasil Enzim Amilase dari Sumber Air Panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa isolat bakteri termofilik mampu membentuk zona bening pada medium agar pati setelah penetesan iodine, sedangkan daerah di luar zona bening terlihat berwarna biru tua. Terbentuknya zona bening merupakan hasil aktivitas enzim amilase pada daerah tersebut. Zona bening yang terbentuk disekeliling isolat setelah ditetesi larutan iodine mengindikasikan enzim amilase diproduksi oleh isolat sehingga di daerah tersebut pati telah dihidrolisis^[10].

Sedangkan terbentuknya warna biru tua disebabkan karena adanya reaksi antara larutan iodine dengan pati yang tidak terhidrolisis. Pati yang bereaksi dengan iodine akan menghasilkan warna biru^[27].

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut.

- Didapatkan 16 isolat bakteri termofilik dari sumber air panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan (7 isolat berasal dari sampel air dan 9 isolat dari sampel *sludge*).
- Aktivitas amilase tertinggi dihasilkan oleh isolat SSAS 8 dengan diameter zona bening 30,37 mm pada suhu inkubasi 60°C.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang identifikasi isolat bakteri termofilik sampai tingkat spesies bakteri tersebut, serta pengujian aktivitas spesifik enzim α amilase, β amilase dan glukamilase bakteri termofilik yang diperoleh dari sumber air panas Sapan Sungai Aro, Kabupaten Solok Selatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini. Atas sumbangsih tersebut penulis mengucapkan terima kasih dan mudahan sebagai amal dan dilipat gandakan pahalanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Lehninger, A. 1990. **Dasar-dasar Biokimia**. Jakarta: Erlangga.
- Trismilah, dan D.R Waltam. 2009. **Produksi Xilanase Menggunakan Media Limbah Pertanian dan Perkebunan**. J. Tek. Ling Vol. 10 No. 2 Hal. 137-144.
- Pawiroharsono, S. 2008. **Penerapan Enzim untuk Penyamakan Kulit**

- Ramah Lingkungan.** J. Tek. Ling. Vol. 9 No. 1 Hal. 51-58.
- Richana, N. 2000. **Prospek dan Produksi Enzim α -amilase dari Mikro organisme.** Balai penelitian Bio teknologi tanaman pangan, Bogor. Buletin AgroBio Vol 3, No 2: 51-58.
- Poedjiadi, A. 2007. **Dasar-dasar Bio kimia.** Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press).
- Aiyer, P.V. 2005. **Amylases and Their Applications.** African Journal of Biotechnology Vol. 4 (13).
- Leveque, E., S. Janecek, B. Haye, and A. Belarbi. 2000. **Thermophilic Archaeal Amylolytic Enzymes.** Enzyme and Microbial Technology 26 (1) 3-4.
- Sivaramakrishnan, S., D. Gangadharan, K.N. Madhavan, C.R. Soccol, and A. Pandey. 2006. **α -Amylases from Microbial Sources-An Overview on Recent Developments.** Food Technol Biotechnol. 44 (2).
- Maarel, M.J.V.D., V.D. Veen, J.C. Uitdehaag, H. Leemhuis, and L. Dijkhuizen. 2002. **Properties and Applications of Starch-Converting Enzymes of the Alpha-Amylase Family.** J Biotechnol. 28;94 (2): 137-55.
- Sianturi, D.C. 2008. **Isolasi Bakteri dan Uji Aktivitas Amilase Termofil Kasar dari Sumber Air Panas Penen Sibirubiru Sumatera Utara.** Tesis. USU Medan.
- Akhdiya, A. 2003. **Isolasi Bakteri Penghasil Enzim Protease Alkalin Termostabil.** Proceeding of ITB Engineering Science 9 (2), 129-159.
- Willey, J.M., L.M. Sherwood, and C. J Woolverton. 2008. **Prescott's Principles of Microbiology.** New York. McGraw-Hill Companies, Inc.
- Sugiyono, R.A.J. Lintang, dan R.A. Sabe. 2004. **Penapisan dan Karakterisasi Protease Bakteri Termofilik Asal Mata Air Laut Panas Poso Sulawesi Tengah.** Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Ginting, J. 2009. **Isolasi bakteri dan Uji Aktivitas Enzim Amilase Kasar Termofilik dari Sumber Air Panas Semangat Gunung Kabupaten Karo, Sumatera Utara.** Tesis. USU Medan.
- Irdawati. 2012. **Isolasi Bakteri Termofilik Penghasil Amilase dari Sumber Air Panas Rimbo Panti Pasaman.** Prosiding Seminar Nasional. Medan.
- Syafriyani, D. 2013. **Penapisan Bakteri Termo-Amilolitik dari Sumber Air Panas Sungai Medang, Kerinci, Jambi.** Jurnal Biologi Universitas Andalas (J.Bio.UA.).
- Natsir, N.A.N., H. Natsir, dan S. Dali. 2014. **Eksplorasi dan Karakterisasi Bakteri Termofil Penghasil Enzim Amilase dari Sumber Air Panas Panggo, Sulawesi Selatan.** Seminar Nasional Biokimia. Uin Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Purwoko, T. 2009. **Fisiologi Mikroba.** Jakarta: Bumi Aksara.
- Dirnawan, H. 1999. **Isolasi Bakteri Termofil Penghasil Enzim Hidrolitik Ekstraseluler dari Sumber Air Panas Gunung Pancar.** Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Pelczar, M.J., dan E.C.S. Chan. 2005. **Dasar-dasar Mikrobiologi.** Terjemahan oleh Hadioetomo. Jakarta: UI Press.
- Hadioetomo, R.S. 1993. **Mikrobiologi Dasar dalam Praktek.** Jakarta: Gramedia.
- Madigan, M.T., J.M Martinko, D. Stahl, and D.P Clark. 2010. **Biology of Microorganisms 13th edition.** San Francisco. Benjamin Cummings.
- Tika, I.N., I.W. Redhana, dan N.P. Ristiati. **Isolasi Enzim Lipase Termostabil dari Bakteri Termofilik Isolata Air panas Banyuwedang Kecamatan Gerogak, Buleleng Bali.** 2007. Akta

- Kimindo Vol. 2 No. 2 April 2007:
109 – 112.
- Pakpahan, R. 2009. **Isolasi Bakteri dan Uji Aktivitas Protease Termofilik dari Sumber Air Panas Sipoholon Tapanuli Utara, Sumatera Utara.** Tesis. USU Medan.
- Megahati, R.R.P., Mansyurdin, A. Agustien, dan D.H. Tjong. 2013. **Uji Aktivitas Enzim Amilolitik dari Bakteri yang Berasal Sumber Air Panas Semurup Kabupaten Kerinci Propinsi Jambi.** BioETI. Universitas Andalas Padang.
- Sutiamiharja, N. 2008. **Isolasi Bakteri dan Uji Aktivitas Enzim Amilase Kasar Termofilik dari Sumber Air Panas Gurukinayan Karo Sumatera Utara.** Tesis. USU Medan.
- Winarno, F.G. 1995. **Enzim Pangan.** Jakarta: Gramedia.