ISBN: 978-602-74224-2-1

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Pendidikan dan Sains Biologi

2

Dalam Rangkaian Kegiatan:

SELOB 3 Hima Biologi

(Seminar Nasional dan Lomba Biologi tingkat SMA/MA se Sumbar dan Bengkulu)

STKIP PGRI Sumatera Barat

19, 25 dan 26 November 2016

Editor:

Rizki, S.Si., M.P

Reviewer:

Dr. Jasmi, M.Si.

Dr. Armein Lusy Zeswita, M.Si

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR
DAFTAR ISI
ARTIKEL PEMATERI UTAMA (Prof Firdaus LN)

ang Pendidikan Biologi

HUBUNGAN NILAI UJIAN NASIONAL BIOLOGI DAN NILAI BIOLOGI UMUM MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI STKIP PGRI SUMATERA BARAT
Nurhadi dan Febri Yanti 1

VALIDITAS PENUNTUN PRAKTIKUM BIOLOGI BERNUANSA KETERAMPILAN PROSES SAINS UNTUK SISWA SMA KELAS XI SEMESTER GENAP
Niken, Lufri, Ramadhan Sumarmin 11

ANALISIS KEMAMPUAN CK (CONTENT KNOWLEDGE) CALON GURU BIOLOGI PADA KONSEP GENETIKA
Mega Elvianasti, Widi Purwianingsih, Riandi, Ari Widodo, Diana Rochintaniawati 25

PENERAPAN MODEL NUMBERED HEAD TOGETHER (NHT) DAN TWO STAY TWO STRAY (TSTS) DALAM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR SISWA KELAS VII SMPN 2 ENDE
Nining Sar'iyyah, Wahidah Ahmad 33

EFEKTIFITAS MODUL PEMBELAJARAN BIOLOGI MELALUI PENDEKATAN KONSTRUKTIVISME
Rona Taula Sari 43

KETERAMPILAN DALAM BIDANG BIOLOGI BAGI ANAK PANTI ASUHAN PGAI DAN DARUL MA'RIF DI KOTO PADANG
Ruth Rize Paas Megahati, Annika Maizeli, dan Vivi Fitriani 51

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) BERBASIS PENDEKATAN INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN TUMBUHAN UNTUK

Dipindai dengan CamScanner

ANALISIS AKTIVITAS MAHASISWA JURUSAN BIOLOGI I A UNP PADA MATAKULIAH EVOLUSI MENGGUNAKAN BUKU AJAR EVOLUSI MOLEKULER DENGAN STRATEGI PEMBELAJARAN READING, QUESTIONING, AND ANSWERING DAN KONVENSIONAL
Rahmawati Darussyamsu dan Muhyiatul Fadilah .....

PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DISERTAI LDS TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS VIII SMP N 1 KECAMATAN LENGAYANG KABUPATE PESISIR SELATAN
Septia Ruliyani, Armein Lusi Z, dan Liza Yulia Sari .....

VALIDITAS HANDOUT BERGAMBAR BERBASIS SAINTIFIK PADA MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH MANUSIA UNTUK KELAS XI SMA
Tesi Karlina, Gustina Indriati, Ade Dewi Maharani .....

Bidang Sains Biologi

TINGKAT KONSUMSI MASYARAKAT MINANGKABAU DAN PERKEMBANGAN BIBIT JENGKOL DAN PETAI DARI SUMATERA BARAT
Tesri Maideliza, Mansyurdin 1

KEPADATAN DAN POLA DISTRIBUSI KERANG BAKAU (Polymesoda bengalensis L.) DI KAWASAN MANGROVE KENAGARIAN GASAN GADANG KABUPATEN PADANG PARIAMAN
Aisyah, Rina Widiana, Lince Meriko ..... 1(

PROFIL PERTUMBUHAN BAKTERI TERMOFILIK PENGHASIL XYLANASE ALKALI DAR SUMBER AIR PANAS MUDIAK SAPAN, SOLOK SELATAN
Irdawati, Syamsuardi, Anthoni Agustien, Yetria Rilda, Heffi Alberida 10

KEANEKARAGAMAN UDANG AIR TAWAR DI KABUPATEN SAROLANGUN, PROVINSI JAMBI
Lora Purnamasari dan Zikra 12

Dipindai dengan CamScanner

 ISBN: 978-602-74224-2-1

PROFIL PERTUMBUHAN BAKTERI TERMOFILIK PENGHASIL XYLANASE ALKALI DARI SUMBER AIR PANAS MUDIAK SAPAN, SOLOK SELATAN

Irdawati [1], Syamsuardi[2], Anthoni Agustien[2],Yetria Rilda[3], Heffi Alberida[1]

1. Biology Departement FMIPA UNP
2. Biology Departement FMIPA Andalas
3. Chemistry Departement FMIPA Andalas

Email: irdawati.amor40@gmail.com

ABSTRAK

Enzim xilanase merupakan enzim yang mengkatalis reaksi pemecahan xilan (hemiselulosa) menjadi xilooligosakarida dan xilosa. Xilanase digunakan dalam *pre-bleaching pulp*, konversi hemiselulosa menjadi sumber bahan baku untuk produksi biofuel,dan juga penghasil gula xylosa untuk pengidap diabetes. . Xilanase menggantikan bleaching konvensional secara kimiawi dengan menggunakan klor yang tidak ramah lingkungan. Produksi xilanase dapat dihasilkan dari bakteri dan bersifat termostabil yang sangat diperlukan di dunia industri. Bakteri termofilik penghasil enzim xilanase banyak ditemukan pada sumber air panas. Sumber air panas Mudiak Sapan Solok Selatan berpotensi mengandung bakteri termofilik dikarenakan suhu air pada daerah ini sangat tinggi berkisar 93°C dan pH 8 (bersifat alkali).Penelitian ini bertujuan untuk menentukan profil pertumbuhan Bakteri termofilik penghasil xylanase alkali dari sumber air panas Mudiak Sapan Solok Selatan.Pertumbuhan mikroba bakteri termofilik dihitung dengan metode pengukuran Turbidity, dan aktivitas xylanase dengan metode Bailey. Isolasi bakteri termofilik dengan menggunakan medium NA-Xylan dan produksi enzimnya dengan menggunakan medium Beechwood Xylan pada suhu 60^0C dan pH 8 serta agitasi 150 rpm. Hasil penelitian menunjukkan Pertumbuhan bakteri termofilik dimulai dari 2 jam fermentasi , fase eksponensial terjadi selama 4 sampai 8 jam fermentasi dan fase stasioner terlihat setelah 8 jam, selanjutnya pada jam ke 10 menunjukkan penurunan pertumbuhan.Produksi xylanase tertinggi dicapai pada jam ke 6 masa fermentasi.

Kata kunci: xilanase alkali, bakteri termofilik, Mudiak Sapan Solok Selatan

PENDAHULUAN

Molekul biopolimer yang tersusun dari serangkaian asam amino dalam komposisi dan susunan rantai yang teratur dan tetap, itu yang dikenal sebagai enzim. Enzim memegang peranan penting dalam berbagai reaksi di dalam sel. Enzim adalah suatu protein dan diproduksi serta digunakan oleh sel hidup untuk mengkatalis reaksi [1]. Salah satu jenis enzim yang banyak dibutuhkan terutama di bidang industri pada saat ini adalah enzim xilanase. Xilanase merupakan kelompok enzim yang memiliki kemampuan menghidrolisis hemiselulosa, yaitu xilan atau polimer dari xilosa dan xilooligosakarida [2].

Dipindai dengan CamScanner

 ISBN: 978-602-74224-2-1

Kebutuhan dunia industri terhadap enzim xilanase pada pasar global setiap dekade memperlihatkan peningkatan yang signifikan. Pada saat ini pasar global dunia untuk industri enzim, khususnya enzim xilanase menyumbangkan 25%-28% dari total penjualan enzim dunia. Peningkatan penjualan pada tahun 2001 sebesar 510 juta Pounstarling menjadi 760 juta Pounstarling pada tahun 2010 [3].

Produksi enzim xilanase untuk kebutuhan industri diekstraksi dari berbagai jenis mahluk hidup, seperti bakteri, jamur, yeast serta tumbuh-tumbuhan. Sekarang ini enzim xilanase lebih banyak diekstraksi dari berbagai jenis mikroorganisme, sebab mikroorganisme menghasilkan enzim yang dapat dimanfaatkan manusia dalam jumlah dan jenis yang sangat bervariasi. Mikroorganisme mudah untuk dikulturkan atau mudah dibiakkan. Mikroorganisme yang berpotensi dan sesuai untuk dunia industri adalah mikroorganisme termofilik yang dapat menghasilkan enzim xilanase [4].

Industri *pulp* kertas dan tekstil merupakan industri paling banyak membutuhkan enzim xilanase. Enzim xilanase berperan dalam meningkatkan ekstraksi lignin dan melepaskan kromofor dari *pulp* sehingga dapat meningkatkan derajat putih dan kecerahan *pulp* serta stabil selama penyimpanan. Penggunaan enzim xilanase juga mengurangi jumlah klorin yang digunakan pada proses pemutihan. Klorin bersifat persisten, mutagenik dan bioakumulatif terhadap manusia [5, 6, 7].

Jumlah pabrik kertas yang sudah beroperasi di Indonesia saat ini lebih dari 14 perusahaan dan belum ada yang menggunakan proses enzimatis dalam proses pemutihan. Untuk mendukung pelestarian lingkungan maka perlu diaplikasikan proses ramah lingkungan (*clean processing*) dengan memulai penggunaan enzim khususnya enzim xilanase di Indonesia. Salah satu mikroorganisme penghasil enzim xilanase adalah bakteri termofilik, dengan keunggulannya bersifat termostabil.

Bakteri termofilik penghasil enzim xilanase banyak diperoleh dari sumber air panas. Indonesia memiliki cukup banyak sumber air panas, salah satunya adalah sumber air panas yang terdapat di Kabuaten Solok Selatan tepatnya di sumber air panas Mudiak Sapan, Jorong Balun, Nagari Pakan Rabaa, Kecamatan Koto Parik Gadang di Ateh. Sumber air panas ini bersuhu 93°C dengan pH 8. Di sekitar kawasan sumber air panas Mudiak Sapan ditumbuhi oleh beberapa vegetasi. Vegetasi yang dominan hidup di dekat sumber air panas ini berupa rumput-rumputan. Jenis vegetasi yang berada di sekitar sumber air panas mempengaruhi karakteristik profil pertumbuhan dari jenis isolat yang ditemukan. Derajat keasaman (pH) juga akan mempengaruhi variasi isolat, karena keadaan

Dipindai dengan CamScanner

 ISBN: 978-602-74224-2-1

ditempat ini basa, maka diperkirakan akan didapatkan isolat bakteri termofilik yang beragam dan jumlah yang lebih banyak.

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif, yaitu dengan mengisolasi dan mengetahui karakteristik serta aktivitas enzim xilanase isolat bakteri termofilik yang ada di sumber air panas Mudiak Sapan, Kabupaten Solok Selatan.

B. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari November sampai Desember 2014 di Laboratorium Mikrobiologi FMIPA, UNP. Pengambilan sampel dilaksanakan di Sumber Air Panas Mudiak Sapan, Jorong Balun, Nagari Pakan Rabaa, Kabupaten Solok selatan.

C. Alat dan bahan

Alat yang digunakan adalah botol sampel steril, termometer, pH universal, timbangan analitik, hoki stik, *vortex*, bunsen, jarum ose, tabung uji, *sentrifuge*, *petridish*, *mikropipet*, *erlenmeyer*, tabung reaksi dan rak, batang pengaduk, kompor listrik, autoklaf, inkubator, oven, gelas objek dan gelas penutup, mikroskop, kamera digital, dan termos.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air panas Mudiak Sapan, medium *Nutrien Agar* (NA), medium *Beechwood Xylan*, *congo red* 1%, satu set pewarnaan Gram (kristal violet, NaCl, iodin, alkohol 96%, safranin), *malachit green*, kain kassa, *aluminium foil*, plastik *wrapping*, tissu, kertas label.

D. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Penelitian

a. Sterilisasi Alat

Semua alat-alat yang akan digunakan terlebih dahulu disterilisasi. Sterilisasi alat dan medium dilakukan dengan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 15 psi selama 15 menit.

Dipindai dengan CamScanner

 ISBN: 978-602-74224-2-1

b. Pembuatan Medium

1) Medium *Nutrien Agar* (NA)

Medium NA ditimbang sebanyak 20 g, kemudian dilarutkan ke dalam akuades dan dicukupi 1000 mL.

2) Medium NA+*Beechwood Xylan* 0,5% (Selektif Xilanolitik)

Medium NA ditimbang sebanyak20 g+*Beechwood Xylan* 0,5%, kemudian dilarutkan ke dalam aquades dan dicukupi 1000 mL. Medium dipanaskan di atas kompor listrik, sambil dipanaskan medium diaduk hingga homogen, lalu ditunggu medium sampai mendidih. Setelah medium mendidih, dituangkan ke dalam *erlenmeyer*. Kemudian ditutup rapat dengan kain kasa dan *aluminium foil*. Selanjutnya disterilisasi di dalam autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 15 psi selama 15 menit.

c. Pembuatan Stok Kultur

Stok kultur disiapkan dengan cara digoreskan satu ose dari tiap isolat bakteri yang tumbuh di kultur pemurnian sebelumnya, dalam bentuk medium miring dengan komposisi medium sama seperti medium pemurnian isolat. Kultur diinkubasi selama 24 jam pada suhu 60°C, selanjutnya disimpan di inkubator bakteri pada suhu 60°C.

2. Pelaksanaan Penelitian

a. Pengambilan Sampel Air Panas

Sampel air panas diambil dari sumber mata air panas Mudiak Sapan Solok Selatan masing-masing pada 2 titik yang berbeda, yaitu sampel air panas, dan sampel sedimen "*sludge*" pada kedalaman ±1 meter. Sampel air diambil dengan mencelupkan botol sampel yang sudah disambungkan tali ke dalam air panas. sedangkan sampel sedimen diambil dengan menggunakan sendok yang telah disambungkan dengan kayu. Sebelum sampel air dan sedimen diambil terlebih dahulu dilakukan pengukuran parameter fisika dan kimia di lapangan. Parameter yang diukur pertama adalah suhu air di titik pengambilan dengan menggunakan termometer yang dicelupkan selama 3 menit dan di catat suhunya. Parameter kedua adalah pH air di titik pengambilan sampel yang diukur dengan pH universal dicelupkan ke permukaan air kemudian warna yang diperoleh dicocokkan dengan tabel pada pH universal. Sampel air diambil sebanyak ±200 mL dari tiap tempat dan dimasukkan ke dalam botol steril dan diberi label [11]. Kemudian untuk mempertahankan suhunya, sampel yang telah dimasukkan ke dalam botol steril dimasukkan kedalam termos yang

Dipindai dengan CamScanner

 ISBN: 978-602-74224-2-1

sudah berisi air panas tempat pengambilan sampel tersebut. Selanjutnya sampel air dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi Biologi FMIPA UNP untuk dilakukan isolasi.

b. Isolasi Bakteri dan Pemurnian Bakteri

Suatu mikroorganisme yang akan dipelajari harus dalam bentuk kultur murni. Untuk mengisolasi suatu spesies mikroorganisme menggunakan isolasi cawan tebar dan isolasi cawan gores.

1) Cawan Tebar.

Medium yang digunakan untuk mengisolasi bakteri termofilik adalah NA disterilkan, dituang pada petri steril. Setelah medium padat sebanyak 0,1 mL sampel air panas disebar dengan hoki stik pada permukaan agar, diinkubasi selama 24 jam pada suhu 60°C, setiap sampel air panas dibuat secara duplo. Sedangkan untuk isolasi sedimen "*sludge*" pengerjaannya dilakukan dengan menimbang sampel sedimen sebanyak 1 g. Selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 mL aquades. Kemudian divortek sampai sedimen homogen, lalu diambil 0,1 mL suspensi dengan menggunakan mikropipet dan dimasukkan kedalam cawan petri yang telah diisi medium NA.

2) Isolasi Cawan Gores

Untuk permurnian bakteri, tiap koloni bakteri yang tumbuh berada pada kultur sebelumnya diambil satu ose dan digores pada tiap cawan petri lain sehingga didapatkan kultur murni bakteri.

c. Pengujian Aktivitas Xilanase

Pengujian aktivitas xilanase dilakukan dengan menginokulasikan semua isolat murni yang diperoleh dari tahap sebelumnya. Isolat termofilik ditumbuhkan pada medium bakteri *Nutrient Agar* selama 24 jam. Kemudian isolat yang tumbuh diujikan dalam bentuk suspensi dibuat dengan mengambil 1-2 ose isolat biakan bakteri ke dalam tabung reaksi steril yang telah berisi larutan NaCl fisiologis 0,85%. Campuran dihomogenkan dengan vortex kekeruhan campuran dibandingkan dengan kekeruhan Mac Farland skala 1 yang setara dengan 3.10^8CFU/mL. Sebanyak 0,1mL suspensi bakteri dipipetkan di atas kertas cakram pada medium Nutrient Agar+*Beechwood Xylan* 0,5%. Kultur diinkubasi selama 72 jam dengan suhu 60°C [10]. Isolat bakteri yang tumbuh ditetesi dengan larutan *congo red* 1% dan didiamkan selama 30 menit, kemudian ditetesi menggunakan NaCl 2M untuk melihat zona bening yang jelas dan dilakukan pengukuran diameter zona bening. Isolat

Dipindai dengan CamScanner

ISBN 978-602-74224-2-1

bakteri. Diameter zona bening bakteri yang terbentuk diukur dengan menggunakan jangka sorong [14].

3. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan dengan melihat karakteristik bakteri dan aktivitas enzim xilanase yang dihasilkan oleh bakteri termofilik dari sumber air panas Mudiak Sapan Kabupaten Solok Selatan.

E. Teknik Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif dengan mengamati morfologi koloni bakteri (bentuk makroskopis), uji aktivitas enzim xilanase yang dihasilkan oleh bakteri termofilik di sumber air panas Mudiak Sapan, Kabupaten Solok Selatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Isolasi dan Karakteristik Isolat Bakteri Termofilik dari Sumber Air Panas Mudiak Sapan Kabupaten Solok Selatan

Bakteri termofilik dari sumber air panas Mudiak Sapan menghasilkan 19 isolat yang terdiri dari 12 isolat bakteri berasal dari sampel air dan 7 isolat bakteri dari sampel sedimen. Dari 19 isolat bakteri termofilik menunjukkan karakteristik morfologi yang berbeda-beda.

Gambar 1. Morfologi isolat MS-11 (kiri) dan MS-18 (kanan)

Sumber air panas Mudiak Sapan dengan suhu 93°C dan pH 8 memiliki 19 isolat bakteri termofilik.dengan kemampuan isolat MS 18 yang dapat memproduksi enzim xylanase tertinggi dibandingkan dg isolat yang lainnya.Penelitian Hastuti dkk. di sumber air panas Semurup, Kerinci, Jambi memperoleh 44 isolat bakteri termofilik yang berasal dari 4 kolam dengan derajat kesamaan (pH) 8,87 [14].. Penelitian Irdawati yang mengisolasi

Dipindai dengan CamScanner

 ISBN: 978-602-74224-2-1

bakteri termofilik dari sumber air panas Rimbo Panti, Pasaman mendapatkan 17 isolat yang aktif menghasilkan enzim amilase [15].

Keadaan faktor fisik air panas Mudiak Sapan yang suhunya cukup tinggi memungkinkan hanya bakteri termofilik ekstrim yang bisa hidup. Penelitian ini mendapatkan isolat lebih sedikit dibandingkan penelitian Hastuti dkk. Hal ini disebabkan karena kondisi suhu lingkungan sumber air panas Mudiak Sapan yang terlalu tinggi, tetapi dibandingkan penelitian Pratita dan Putra isolat yang diperoleh di sumber air panas Mudiak Sapan jauh lebih banyak. Hal ini juga disebabkan karena keadaan pH lingkungan di sumber air Mudiak Sapan yang basa. Derajat keasaman (pH) akan mempengaruhi variasi dan jumlah isolat yang didapatkan.

Keberagaman jenis isolat bakteri termofilik yang didapatkan salah satunya disebabkan oleh kadar mineral yang ada di sumber air panas tersebut. Berdasarkan hasil uji di Balai Riset Standarisasi Industri Sumatera Barat (2014) kandungan mineral sumber air panas Mudiak Sapan mengindikasikan adanya unsur kalsium sebanyak 2,908 mg/l, magnesium sebesar 0,121 mg/l, sulfat 204, 2 mg/l, dan besi 0, 111 mg/l.

Keadaan suhu yang tinggi yang hampir mendekati titik didih 100°C menyebabkan bakteri ini tergolong bakteri termofilik ekstrim karena dapat *survive* dan mampu beradaptasi serta berkembang di tempat ini. Bakteri yang bisa hidup pada suhu air panas ini tergolong bakteri termofilik ekstrim yaitu, memiliki suhu maksimum lebih dari 70°C dengan suhu optimum lebih besar dari 65°C dan suhu minimum lebih dari 40°C contohnya *Bacillus caldolyticus* dan *Thermus thermophilus* [16].

Dipindai dengan CamScanner

 ISBN: 978-602-74224-2-1

B.Profil Pertumbuhan pada Isolat Bakteri Termofilik Penghasil Enzim Xilanase tertinggi (isolat MS 18) dari Sumber Air Panas Mudiak Sapan Kabupaten Solok Selatan

Profil kurva pertumbuhan dan aktivitas xilanase isolat MS 18 disajikan pada Tabel dibawah ini.

Tabel Profil Kurva Pertumbuhan dan Aktivitas Xylanase pada Isolat MS 18

NO	JAM INKUBASI	AKTIVITAS XYLANASE (U/mL)	JUMLAH SEL (OD)
1	0	47	0,137
2	2	48,68	0,205
3	4	48,35	0,491
4	6	52,74	0,657
5	8	45,15	0,822
6	10	44,88	0,801
7	12	44,88	0,826
8	14	41,55	0,805
9	16	41,55	0,803

Dari profil kurva pertumbuhan dan aktivitas xilanase MS 18, dapat dilihat bahwa pertumbuhan bakteri termofilik dimulai dari 2 jam fermentasi , fase eksponensial terjadi selama 4 sampai 8 jam fermentasi dan fase stasioner terlihat setelah 8 jam, selanjutnya pada jam ke 10 menunjukkan penurunan pertumbuhan.Produksi xylanase tertinggi dicapai pada jam ke 6 masa fermentasi. Isolat MS-88 memiliki lama adaptasi pada fase lag (tenggang) yang cukup singkat yaitu jam ke 0 sampai jam ke 4. Waktu adaptasi ini merupakan waktu yang relatif singkat karena ada bakteri yang fase tenggangnya sampai beberapa hari tergantung jenis bakteri, umur dan medium. Selain itu juga dikarenakan sebelumnya telah dilakukan pembuatan inokulum (starter) dengan medium yang sama. Menurut Volk dan Wheeler (1993) bahwa pada fase lag (tenggang) ini berlangsung selama satu jam hingga beberapa hari bergantung pada jenis bakteri, umur biakan dan nutrien yang terdapat dalam medium. Pada Fase lag kedua isolat juga sudah menghasilkan enzim xilanase. Enzim ini digunakan sel untuk melakukan metabolisme. [26]

Setelah fase lag berlangsung maka sel bakteri memasuki fase eksponensial (log), pada fase ini sel mulai membelah dengan kecepatan yang sangat cepat dan dapat dikatakan pada fase ini bakteri mengalami pertumbuhan yang eksponensial. Fase log ini berlangsung pada jam ke-4 sampai jam ke-8 fermentasi. Menurut Willey et.al (2009) bahwa pada fase log ini bakteri mengalami pertumbuhan eksponensial. Selain itu, kebutuhan akan energi

Dipindai dengan CamScanner

 ISBN: 978-602-74224-2-1

bagi bakteri pada fase ini lebih tinggi dibandingkan pada fase lainnya dan pada fase ini sel banyak menghasilkan zat-zat metabolit yang dibutuhkan dalam memenuhi kebutuhannya.

Berdasarkan profil kurva pertumbuhan dan aktivitas xilanase diatas diketahui bahwa xilanase maksimum pada fase eksponensial yaitu pada jam ke-6. Hal ini menunjukkan bahwa xilanase yang dihasilkan isolat merupakan metabolit primer. Crueger dan Crueger (1984), mengatakan bahwa metabolit primer dihasilkan mikroorganisme pada saat pertumbuhan eksponensial dan metabolit sekunder dihasilkan pada fase stasioner.[25]

Dari kurva pertumbuhan dan aktivitas xilanase pada tabel di atas, maka dapat ditentukan waktu panen xilanase pada saat optimasi suhu inkubasi dan pH medium yaitu pada aktivitas tertinggi. Isolat MS-18 memiliki waktu panen pada jam ke-6.

KESIMPULAN

Hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Didapatkan 19 isolat bakteri termofilik dengan isolat MS 18 yang mempunyai aktivitas xylanase tertinggi .

2.Profil kurva pertumbuhan dan aktivitas xilanase diatas diketahui bahwa xilanase maksimum pada fase eksponensial yaitu pada jam ke-6.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Richana, N. 2000. Prospek dan Produksi Alfa-Amilase dari Mikroorganisme. *Buletin AgroBio.* 3 (2): 51-58.

[2] Richana, N. 2002. Produksi dan Prospek Enzim Xilanase dalam Pengembangan Bioindustri di Indonesia. *Buletin AgroBio.* 5 (1): 29-36.

[3] Canakci, S., Z. Cevher, K. Inan, M. Tokgoz, F. Bahar, M. Kacagan, F. A. Sal, and A. O. Belduz. 2012. Cloning, Purification and Characterization of an Alkali-Stable Endoxylanase From Thermophiles Geobacillus sp.71. *World Journal of Microbiology and Biotechnology* . 28:1981-1988.

[4] Palmer, T. 1991. *Understanding Enzyme*. England: Ellishorwood Publisher.

Dipindai dengan CamScanner

 ISBN: 978-602-74224-2-1

[5] Marques, S., L. Alves, S. Ribeiro, F. M. Girio, and M. Collago. 1998. Characterization of a Thermotolerant and Alkalotolerant Xylanase from a *Bacillus* sp. *Applied Biochemistry and Biotechnology.* 73(2-3):159-172.

[6] Goluguri, B. R., C. Thulluri, M.Cherupally, N. Niddavolu, D. Achuthananda, L. N. Mangamuri, and U. Addepally. 2012. Potential of Thermo and Alkali Stable Xylanases from Thielaviopsis basicola (MTCC-1467) in Biobleaching of Wood Kraft Pulp. *Applied Biochemistry and Biotechnology.* 167:2369-2380.

[7] Kar, S., A. Mandal, P. K. D. Mohapatra, S. Samanta, B. R. Pati, and K. C. Mondal. 2008. Production of xylanase by immobilized *Trichoderma reesei* SAF3 in Ca-alginate beads. *Journal Ind Microbiol Biotechnol.* 35:245–249.

[8] Susilowati, P.M., S. Raharjo, D. Kurniati, R. Rahim, Sumarlin, dan Ardiansyah. 2012. Produksi Xilanase dari Isolat Sumber Air Panas Sonai, Sulawesi Tenggara menggunakan Limbah Pertanian. *Jurnal Natur Indonesia* 14(3): 199-204.

[9] Habibie, F.M., D. P. Sigres, dan L.N. Islami. 2014. Isolasi dan Karakterisasi Mikroba Termofilik Penghasil Xilanase dari Lumpur Panas Lapindo sebagai Alternatif Pengganti Klorin pada Industri Kertas. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.

[10] Ginting, J. 2009. Isolasi Bakteri dan Uji Aktivitas Enzim Amilase Kasar Termofilik dari Sumber Air Panas Semangat Gunung Kabupaten Karo, Sumatera Utara. *Tesis.*Medan: Biologi.Universitas Sumatera Utara.

[11] Oktarina, E. 2008. Penapisan Aktivitas Bakteri Alkalo Termofilik Penghasil Xilanse. *Skripsi*. Depok: Biologi. Universitas Indonesia.

[12] Pratita, M.Y.E., dan S. R. Putra. 2012. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Termofilik dari Sumber Mata Air Panas di Songgoriti Setelah Dua Hari Inkubasi. *Jurnal Teknik Pomits.* 1 (1):1-5.

[13] Hadioetomo, R.S. 1993. *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek*. Jakarta: Gramedia.

[14] Hastuti, W., A. Agustien, dan Nurmiati. 2012. Penapisan dan Karakterisasi Bakteri Amilotermofilik dari Sumber Air Panas Semurup, Kerinci, Jambi. *Jurnal Biologi Unversitas Andalas*. 1(2):150-155.

[15] Irdawati. 2012. Isolasi bakteri Termofilik Penghasil Amilase dari Sumber Air Panas Rimbo Panti Pasaman. *Prosiding Seminar Nasional*. Medan.

[16] Wahyuna, D. 2012. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Termo Proteolitik Sumber Air Panas Sungai Medang, Sungai Penuh, Jambi. *Skripsi.* Padang: Universitas Andalas.

[17] Brock, T.D. 1978. *Thermophillic Microorganisms and Life at High Temperatures.* Springer–Verlag, New York.

[18] Sianturi, D.C. 2008. Isolasi Bakteri dan Uji Aktivitas Amilase Termofil Kasar dari Sumber Air Panas Penen Sibirubiru Sumatera Utara . *Tesis.* Medan: Biologi.Universitas Sumatera Utara.

Dipindai dengan CamScanner

 ISBN: 978-602-74224-2-1

[19] Octarya, Z., S. Syukur, dan E. Purwati. 2011. Skrining dan Identifikasi Bakteri Termofilik Penghasil Selulase dan Amilase dari Sumber Air Panas Bukit Kili Solok Sumatera Barat dengan Analisis Gen 16S rRNA. *Jurnal Photon*. 2 (1):37-44.

[20] Pelczar,M.J., and E. C. S. Chan. (1986). *Dasar-Dasar Mikrobiologi.* Terjemahan oleh Hadioetomo, dkk. 2005. Jakarta: UI Press.

[21] Tarigan J. 1988. *Pengantar Mikrobiologi*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.

[22] Sutiamiharja, N. 2008. Isolasi Bakteri dan Uji Aktivitas Amilase Kasar Termofilik dari Sumber Air Panas Gurukinayan Karo Sumatera Utara. *Tesis.* Medan: Biologi. Universitas Sumatera Utara.

[23] Kouker, G., and K.E., Jaeger. 1987. Specific and Sensitive P5}late Assay for Bacterial Lipases. *Appied Environmental Microbiology*. 53(1):211-213.

[24] Teather, R. M., and P. J. Wood. 1981. Use of Congo Red Polysaccharide Interaction in Enumeration and Characterization of Cellulolytic Bacteria from the Bovine Rumen. *Applied and Enviromental Microbiology*. 43(4): 777-780.

{25}Crueger, W. and A. Crueger. 1984. *A Text Book of Industrial Microbiology*. Editor T. D. Brock, Sinauer Associates Inc. New York.

{26}Volk dan Wheeler. 1993. *Mikrobiologi Dasar*. Edisi Kelima Jilid 1. Ed. S. Adisoemarto. Erlangga. Jakarta.

Dipindai dengan CamScanner