

## Isolasi dan Uji Kualitatif Hidrolisat Jamur Penghasil Enzim Selulase dari Tanah Tumpukan Ampas Tebu

Rahmi Yosmar<sup>1</sup>, Netty Suharti<sup>1</sup>, dan Roslinda Rasyid<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Farmasi, Universitas Andalas, Limau Manis, Padang

### ABSTRACT

A Study on the isolation and qualitative analysis of cellulose producer fungus from waste product soil of *Saccharum officinarum* in Tabek Patah West Sumatera has been done by using Czapek Dox Agar (CDA) selective media. The selulolitic ability test of this isolated fungus was done by giving the congo red solution on the surface of medium that was enriched with Carboxy Methyl Cellulose, the formation of transparent area around the colonies showed that the fungus has the capability to decomposed the cellulose. The hydrolitic enzyme in glucose form was analyed using Fehling solution and Thin Layer Chromatography. The result from this research showed that the sample consisted of two species of decomposed cellulose fungus *Aspergillus terreus* Thom and *Rhizopus* sp.

**Keywords :** Cellulose, Ampas Tebu, *Aspergillus terreus*, *Rhizopus* sp

Diterima : Maret 2012, disetujui untuk diterbitkan : April 2013

### Pendahuluan

Selulosa merupakan karbohidrat yang banyak terdapat di alam terutama di dalam dinding sel pelindung tanaman. Bahan ini menjadi sasaran utama bagi banyak jenis bakteri dan jamur di dalam tanah dengan mengeluarkan enzim selulase untuk menguraikan selulosa menjadi glukosa. Sumber selulosa pada umumnya adalah dalam bentuk limbah, misalnya limbah kayu, bongkol jagung, limbah jerami dan limbah tebu (Sutedjo, 1991 ; Sardjoko, 1988 ; Sujayanto, 2007).

Tebu merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat ditanam di daerah yang memiliki iklim tropis. Tebu dari perkebunan diolah menjadi gula di pabrik industri gula. Ampas tebu memiliki kandungan polisakarida yang dapat diolah menjadi produk atau senyawa kimia yang dapat digunakan untuk mendukung proses produksi sektor industri lainnya. Salah satu polisakarida yang terdapat dalam ampas tebu adalah selulosa (Witono, 2008).

Tanah tumpukan ampas tebu yang sudah mengalami pelapukan dapat digunakan sebagai media untuk pertumbuhan jamur yang mampu mengurai selulosa. Jamur tersebut menghasilkan

enzim selulase yang berperan penting dalam bidang industri pangan terutama dalam memproduksi glukosa, yang bisa dimanfaatkan dalam pembuatan dekstrosa, sirup glukosa, sirup fruktosa dan lain sebagainya (Indrawati, 2005).

Enzim selulase mampu menguraikan selulosa dengan cara memutus ikatan  $\beta$ -1,4-glikosida menghasilkan oligosakarida turunan selulosa untuk diubah menjadi glukosa (Alexander, 1976 ; Umbreit, 1967 ; Kanti, 2005). Mikroorganisme yang terlibat dalam penguraian selulosa beragam antara lain jamur, bakteri dan actinomycetes (Indrawati, 2005). Mikroorganisme yang memiliki aktivitas selulolitik yang paling tinggi adalah jamur. Dari penelitian yang berkesinambungan ada beberapa jamur yang menghasilkan enzim selulase diantaranya adalah *Fusarium soloni*, *Aspergillus niger*, *A. oryzae*, *Penicillium* sp dan *Trichoderma* sp (Dwijoseputro, 1987 ; Suriawiria, 1986 ; Sudaryati, 1993).

Berdasarkan hal diatas, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengisolasi jamur pengurai selulosa dan analisa kualitatif glukosa sebagai hidrolisat enzim terhadap sampel tanah tumpukan ampas tebu dimana limbahnya banyak

mengandung selulosa maka kemungkinan jamur pengurai selulosa terdapat disana.

## Metodologi Penelitian

### Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tabung reaksi, cawan petri, erlenmeyer berbagai ukuran, gelas ukur berbagai ukuran, pinset, pipet mikro, pipet tetes, jarum ose, lampu spiritus, timbangan analitik, spatel, kaca objek dan kaca penutup, mikroskop (ZEISS®), kapas, inkubator (Galenkamp plus®), autoklaf (All American®), hotplate (IEC®), lemari aseptis, Laminar Air Flow Cabinet (ESCO®), lemari pendingin, vortex, sentrifugator, kertas pH, plat KLT, dan lampu UV.

Bahan – bahan yang digunakan untuk melakukan penelitian ini yaitu sampel tanah, medium Czapek Dox Agar (CDA), medium Carboxy Methyl Cellulose Agar (CMCA), medium Potato Broth (PB) – CMC 1%, alkohol 70 %, larutan NaCl fisiologis steril (otsuka), air suling steril, congo red, reagen Fehling A, reagen Fehling B, etanol, butanol, air suling, larutan  $\alpha$ -naphthol, larutan lactophenol cotton blue dan larutan D-glukosa.

## Prosedur dan Cara Kerja

### Pengambilan Sampel

Sampel tanah tumpukan ampas tebu diambil secara acak pada satu lokasi di daerah Tabek Patah Sumatera Barat dengan 5 titik pengambilan. Tanah sampel diambil pada kedalaman 10 – 15 cm dari permukaan tanah pada masing-masing titik pengambilan.

### Sterilisasi Alat - alat

Alat – alat yang akan digunakan disterilkan terlebih dahulu harus dicuci bersih dan kering, untuk alat – alat gelas disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C tekanan 15 lbs selama 15 menit. Spatel, jarum ose, dan kaca objek disterilkan dengan cara melewatkan diatas nyala bunsen selama 30 detik. Ruangan dan lemari kaca aseptis disterilkan dengan larutan alkohol 70 % sebelum dan sesudah kerja.

### Pembuatan Medium Perbenihan

#### A. Medium Czapek's Dox Agar (CDA)

Medium Czapek's Dox Agar (CDA) dibuat dengan mencampurkan 3 g NaNO<sub>3</sub>, 1 g K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, 0,5 g KCl, 0,5 g MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, 30 g Sukrosa, 15 g Agar dan air suling 1 liter. Selanjutnya dipanaskan sampai homogen, pH larutan 5,5. kemudian disterilkan dalam autoklaf suhu 121°C, tekanan 15 lbs selama 15 menit. Selanjutnya digunakan untuk pemeliharaan dan identifikasi jamur.

#### B. Medium Carboxy Methyl Cellulose Agar (CMCA)

Medium CMCA dipersiapkan dengan cara menimbang 10 g serbuk CMC dan 15 g Agar,

kemudian ditambahkan air suling sampai 1 liter. Lalu dipanaskan sampai homogen. Selanjutnya disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C, tekanan 15 lbs selama 15 menit.

#### C. Medium Potato Broth (PB) – CMC 1 %

Sebanyak 200 g kentang yang telah dikupas dan diiris kecil direbus dengan 500 ml air suling selama lebih kurang satu jam, lalu disaring. Kemudian filtrat ditambahkan 10 g CMC lalu ditambahkan air suling ad 1 liter. Kemudian media dipanaskan sambil diaduk sampai homogen. Lalu disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C tekanan 15 lbs selama 15 menit (Atlas, 1993)

### Pembuatan Reagen

#### a. Congo red 0,1 %

Sebanyak 0,1 g serbuk congo red dilarutkan dalam 100 ml alkohol 70 %.

#### b. $\alpha$ -naphthol 1 %

Sebanyak 1 g serbuk  $\alpha$ -naphthol dilarutkan dalam 100 ml etanol.

#### c. Fehling A

Sebanyak 6,969 g CuSO<sub>4</sub> . 5 H<sub>2</sub>O dilarutkan dalam 100 ml air suling.

#### d. Fehling B

Sebanyak 35 g K Na – tartrat dan 10 g NaOH dilarutkan dalam 100 ml air suling.

#### e. Larutan BEA (4:1: 2,2)

Sebanyak 40 ml n-butanol, 10 ml etanol dan 22 ml air dikocok baik –baik dalam corong pemisah (Kanti, 2005 ; Sudaryati, 1993 ; Auterhoff, 1987)

### Pengolahan Sampel Tanah

Sebanyak 10 gram sampel dimasukkan kedalam erlenmeyer yang telah berisi NaCl fisiologis ad 100 ml. Lalu diaduk dan didapatkan pengenceran 10<sup>-1</sup>. Dari pengenceran ini dipipet 1 ml masukkan ke tabung reaksi yang sudah berisi 9 ml NaCl fisiologis dan didapatkan pengenceran 10<sup>-2</sup>, dilakukan sampai pengenceran 10<sup>-8</sup>. Suspensi tanah dengan pengenceran 10<sup>-6</sup>, 10<sup>-7</sup>, 10<sup>-8</sup> digunakan untuk pembiakan jamur pada media pembenihan.

### Isolasi dan Pemurnian Jamur Pengurai Selulosa (Indrawati, 2005 ; Kanti, 2005 ; Sudaryati, 1993)

1 ml suspensi tanah hasil pengenceran dimasukkan ke dalam cawan petri, lalu ditambahkan 12 ml medium CDA. Kemudian biarkan lempengan agar memadat, setelah itu balikkan cawan petri, inkubasi pada suhu 20°C – 25°C selama 120 jam. Setelah masa inkubasi, koloni yang tumbuh diamati. Koloni-koloni tunggal dari jamur dimurnikan dalam medium agar miring CDA, dengan bantuan jarum ose dan diinkubasi kembali.

### Seleksi Biakan Jamur Pengurai Selulosa (Indrawati, 2005 ; Kanti, 2005 ; Sudaryati, 1993)

Selanjutnya untuk melihat kemampuan jamur dalam menghidrolisa selulosa maka dilakukan pembiakan pada medium CMCA dengan cara inokulasi setempat. Biakan diinkubasi selama 4 hari pada medium ini. Setelah itu ditetesi congo red yang telah dilarutkan dengan pelarut alkohol 70 %. Jamur yang menghasilkan selulase akan membentuk daerah bening. Diameter daerah bening tersebut diukur pada hari kelima inkubasi.

*Identifikasi Jamur Pengurai Selulosa (Lay, 1994 ; Larone, 1998).*

Jamur yang diidentifikasi hanya yang memberikan diameter daerah bening yang tinggi, dengan kata lain yang memberikan aktivitas yang besar dalam menguraikan selulosa. Identifikasi ini dilakukan dengan cara :

#### A. Pengamatan Makroskopis

Pengamatan ini dilakukan dengan melihat bentuk dan warna koloni dari masing – masing jamur.

#### B. Pengamatan Mikroskopis

Pengamatan mikroskopis dilakukan dengan membuat mikrokultur dari masing-masing isolat jamur, dengan cara sebagai berikut :

- Media CDA disiapkan dalam cawan petri dan biarkan memadat, kemudian dipotong dengan ukuran 0,5 x 0,5 cm (potongan blok agar).
- Diambil satu bagian blok agar dan diletakkan pada kaca objek dalam cawan petri yang dilapisi tisu yang telah dibasahi dengan sedikit aquades steril. Kemudian koloni sampel uji diinokulasikan pada keempat sisi blok agar, kemudian ditutup dengan kaca penutup. Semua pekerjaan dilakukan secara aseptis.
- Inkubasi pada suhu 20 - 25°C selama 5 – 7 hari.
- Setelah masa inkubasi, kaca penutup diangkat dengan hati – hati lalu letakkan diatas kaca objek steril yang telah diberi satu tetes larutan lactophenol cotton blue sebagai pewarna. Kemudian preparat diamati di bawah mikroskop.

*Uji Kualitatif Hidrolisat Enzim (Auterhoff, 1987 ; Markham, 1988)*

Biakan murni jamur ditanam dalam media PB-CMC 1 % dan diinkubasi pada suhu 20°C – 25° selama 120 jam. Biakan kemudian disentrifus dan adanya glukosa diuji dengan menggunakan :

#### 1. Larutan Fehling

Sebanyak 10 tetes reagen fehling A dan 10 tetes reagen fehling B ditambahkan 3 ml larutan uji lalu dipanaskan selama 20 menit maka akan terbentuk endapan merah bata.

#### 2. Kromatografi Lapis Tipis

Larutan uji ditotolkan pada plat KLT, begitu pula larutan pembanding (larutan D-glukosa) kemudian dikeringkan. Selanjutnya dimasukkan kedalam chamber yang berisi pengembang Butanol : Etanol : Air (4 : 1 : 2,2), kemudian dikeringkan dan disemprot dengan penampak

noda  $\alpha$ -naftol. Adanya glukosa dalam sampel diidentifikasi dengan membandingkan tinggi noda larutan pembanding dengan tinggi noda pada sampel.

## Hasil dan Pembahasan

Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian ini merupakan tanah tumpukan ampas tebu yang sudah mengalami pelapukan di Tabek Patah Sumatera Barat. Pengambilan sampel pada kedalaman 10 – 15 cm dari permukaan tanah. Hal ini dilakukan karena pada kedalaman tersebut material-material sisa tanaman dan hewan yang telah mati sudah tersebar merata di dalam tanah yang digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber nutrisinya sehingga mikroorganisme banyak terdapat pada permukaan tanah (Lay, 1994).

Pengolahan sampel mula-mula dilakukan dengan pengenceran bertingkat menggunakan larutan NaCl fisiologis, sampai diperoleh tingkat pengenceran  $10^{-8}$ . Pengenceran ini bertujuan untuk menghindari kesulitan pada tahap awal isolasi akibat terlalu banyaknya mikroorganisme pada sampel dan larutan NaCl fisiologis dipakai untuk menghindari terjadinya lisis pada saat pengenceran (Dwijoseputro, 1987).

Kemudian hasil pengenceran  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$ , dan  $10^{-8}$  diinokulasikan pada media CDA (Czapex Dox Agar). Media CDA merupakan media selektif untuk jamur yang dapat menguraikan selulosa. Media selektif adalah media biakan yang mengandung paling sedikit satu bahan yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan dan hanya menumbuhkan mikroorganisme yang ingin diisolasi (Suriawiria, 1986 ; Volk, 1988).

Dari hasil isolasi diperoleh lima isolat jamur seperti terlihat pada Tabel I, sedikitnya hasil yang didapatkan mungkin disebabkan karena pengaruh pengenceran dimana sampel terlalu encer sehingga jamur tidak terbawa saat melakukan isolasi. Jumlah, jenis dan aktivitas mikroorganisme dalam tanah sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti iklim (curah hujan, angin dan suhu), tanah (keasaman, kelembaban, suhu, dan hara) dan vegetasi (hutan, padang rumput dan belukar). Sehingga karena faktor –faktor tersebut diatas sangat sulit untuk menduga jumlah, jenis dan aktifitas mikroorganisme (Lay, 1994).

Tabel I : Hasil isolasi jamur tanah pengurai selulosa

No.	Pengenceran	Jumlah koloni yang tumbuh	Jumlah koloni yang memberikan daerah bening
1.	$10^{-6}$	4	1
2.	$10^{-7}$	1	1
3.	$10^{-8}$	0	0

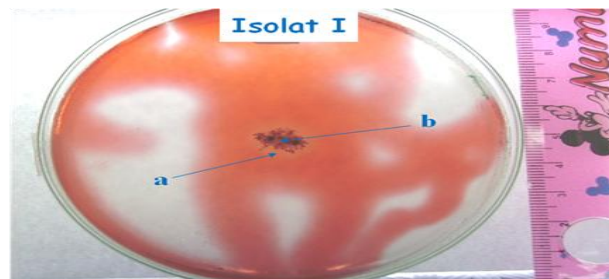
Jamur-jamur yang tumbuh tersebut dimurnikan pada agar miring CDA selanjutnya diuji kemampuan selulolitiknya pada medium CMCA (Carboxy Methyl Cellulose Agar) dengan cara inokulasi setempat. Kemudian jamur yang tumbuh pada medium tersebut ditetesi dengan Congo red 0,1% dan parameter yang diamati adalah diameter daerah bening yang terbentuk (Indrawati, 2005 ; Kanti, 2005 ; Sudaryati, 1993).

Congo red merupakan zat warna asam yang bermuatan negatif yang tidak dapat berikatan dengan muatan negatif yang terdapat dalam dinding sel, sitoplasma dan membran sel mikroorganisme. Sehingga zat warna ini tidak mewarnai mikroorganisme tetapi mewarnai latar belakang sediaan (media pembiakan).

Hal ini mengakibatkan daerah disekitar mikroorganisme dengan media terlihat lebih kontras dan daerah bening yang terbentuk akan semakin jelas (Lay, 1994). Jamur yang memberikan daerah bening berarti jamur tersebut bersifat selulolitik. Mikroorganisme penghasil selulase jika ditumbuhkan pada medium yang mengandung substrat selulosa yang dapat dihidrolisis akan mengeluarkan enzim tersebut disekeliling koloni. Hal ini ditandai dengan adanya perubahan disekitar koloni tersebut. Perubahan disekitar koloni tersebut dapat dilihat dengan terbentuknya daerah bening.

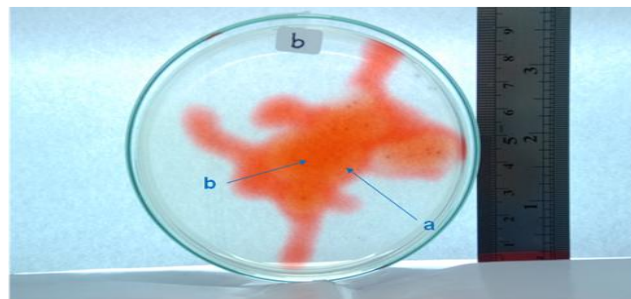
Daerah bening terbentuk karena ikatan  $\beta$  1,4 – Glikosida yang ada pada substrat CMCA diputus oleh aktivitas enzim selulase yang dihasilkan oleh jamur tersebut (Indrawati, 2005 ; Sudaryati, 1993). Ada dua jamur yang memiliki kemampuan selulolitik. Dari hasil pengukuran diameter daerah bening terlihat bahwa Isolat II memiliki aktivitas yang lebih besar dalam menguraikan selulosa dibandingkan dengan Isolat I seperti terlihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Berbedanya diameter daerah bening yang dihasilkan berarti aktivitas selulase jamur untuk menguraikan selulosa yang terdapat dalam medium juga berbeda. Ini menunjukkan bahwa jamur yang memiliki diameter daerah bening terbesar mempunyai aktivitas selulolitik yang besar pula, seperti terlihat pada Tabel II.



Gambar 1 : Biakan jamur *Aspergillus terreus* Thom (Isolat I) yang ditetesi dengan congo red setelah masa inkubasi

Keterangan : a. Daerah bening  
b. Biakan murni Isolat I



Gambar 2 : Biakan jamur *Rhizopus* sp. (Isolat II) yang ditetesi dengan congo red setelah masa inkubasi

Keterangan : a. Daerah bening  
b. Biakan murni Isolat II

Tabel II : Penentuan aktivitas jamur pengurai selulosa pada media CMCA ditandai dengan terbentuknya daerah bening disekitar koloni setelah ditetesi congo red

No.	Kode Biakan Jamur	Diameter daerah bening (cm)
1.	Isolat I	1,4
2.	Isolat II	2,4

Identifikasi kedua jamur selulolitik tersebut dilalui dengan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis. Dari pengamatan makroskopis Isolat I tampak pada medium CDA berwarna putih kekuningan dan setelah tua akan berwarna coklat, permukaan timbul seperti beludru. Dapat merubah warna belakang medium menjadi kuning sampai coklat kusam seperti terlihat pada Gambar 3 dan Tabel III.

Tabel III : Hasil Pengamatan Makroskopis Jamur Pengurai Selulosa

No.	Kode Biakan	Bentuk Permukaan Koloni	Warna Koloni	Warna belakang medium
1.	Isolat I	Timbul seperti beludru	Putih kekuningan dan setelah tua coklat	Kuning – coklat kusam
2.	Isolat II	Timbul dan kasar	Putih dan setelah tua kuning muda	bening



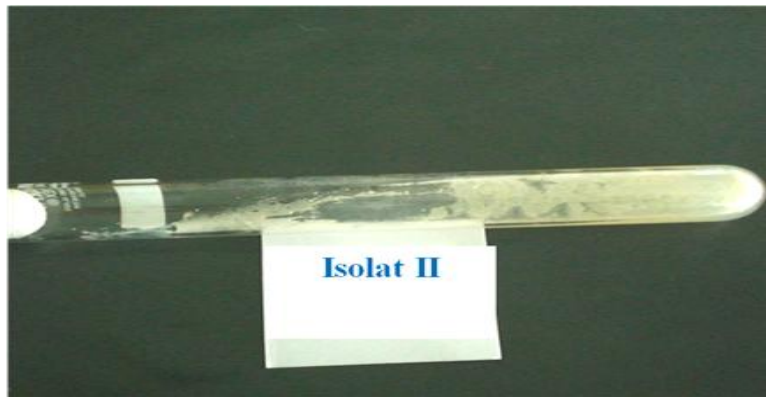
Gambar 3: Biakan murni *Aspergillus terreus* Thom (Isolat I) setelah lima hari inkubasi pada medium CDA

Sedangkan Isolat II tampak pada medium CDA berwarna putih dan setelah tua berwarna kuning muda, permukaannya timbul dan kasar, tidak merubah warna belakang medium seperti terlihat pada Gambar 4 dan Tabel III..

Sementara itu dari hasil pengamatan mikroskopis dengan menggunakan mikrokultur pembanding yang terlihat pada Gambar 5, dapat diketahui bahwa Isolat I adalah spesies *Aspergillus terreus* Thom.

Pengamatan mikroskopisnya menunjukkan bahwa konidia bulat, vesikel bulat dan konidiofor pendek dan halus seperti terlihat pada Gambar 6. Sedangkan hasil pengamatan mikroskopis Isolat II adalah genus *Rhizopus* sp. mikroskopisnya menunjukkan bahwa sporangiumnya bulat dan hifa tidak bersekat seperti terlihat pada Gambar 7. Identifikasi jamur ini hanya bisa sampai tingkat genus karena tidak tersedianya mikrokultur pembanding. berdasarkan literatur jamur ini diketahui memang dapat menguraikan selulosa (Larone, 1998 ; Frazier, 1978).

Selanjutnya dilakukan analisa kualitatif hidrolisis enzim selulase yaitu glukosa dengan menggunakan reagen spesifik monosakarida Fehling A dan Fehling B, karena glukosa merupakan karbohidrat golongan monosakarida. Pereaksi Fehling A dan Fehling B dicampur sama banyak, kemudian ditambahkan kedalam larutan uji hasil hidrolisis enzim dan dipanaskan diatas water bath selama lebih kurang 20 menit. Hasil yang diperoleh adalah positif karena terbentuk endapan merah bata seperti terlihat pada Gambar 8 dan Tabel IV. Reaksi ini terjadi karena glukosa bersifat mereduksi ion  $\text{Cu}^{2+}$  yang terdapat dalam larutan Fehling membentuk endapan  $\text{Cu}_2\text{O}$  yang berwarna merah bata dalam suasana panas (Auterhoff, 1987).

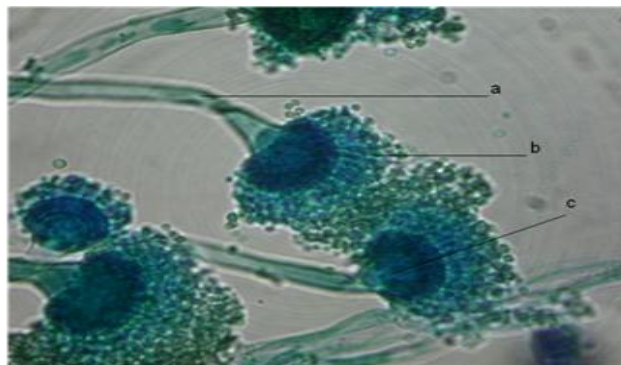


Gambar 4: Biakan murni *Rhizopus* sp. (Isolat II) setelah lima hari inkubasi pada medium CDA



Gambar 5. Pengamatan mikroskopis kultur pembandingan *Aspergillus terreus* Thom (400x)  
Keterangan :

- a. Konidiofor
- b. Konidia
- c. Vesikel



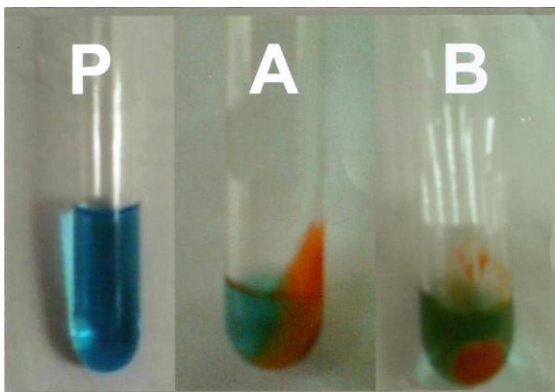
Gambar 6: Pengamatan mikroskopis Isolat I *Aspergillus terreus* Thom (400x)  
Keterangan :

- 1. Konidiofor
- 2. Vesikel
- 3. Konidia

Tabel IV : Analisa kualitatif glukosa dengan menggunakan reaksi Fehling

No	Kode Biakan	Uji Reaksi Fehling
1	Isolat I	Endapan merah bata
2	Isolat II	Endapan merah bata

Analisa kualitatif dilanjutkan dengan metoda Kromatografi Lapis Tipis (KLT), menggunakan plat silika gel dengan larutan pengembang butanol : etanol : air (4:1:2,2) dan penampak noda  $\alpha$ -nafthol. Perbandingan yang digunakan adalah larutan D-glukosa. KLT merupakan salah satu metode identifikasi yang khas dan mudah dilakukan untuk zat dalam jumlah sedikit. Adsorben yang paling banyak digunakan dalam KLT adalah silika gel, karena umumnya mengandung zat tambahan Kalsium Sulfat untuk mempertinggi daya lekatnya (Markham, 1988).



Gambar 8 : Analisa kualitatif glukosa dengan menggunakan reaksi Fehling

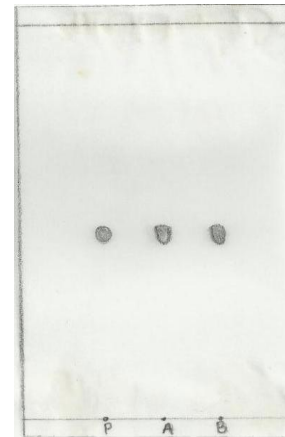
Keterangan :

- P. Larutan Blanko
- A. Hidrolisat Isolat I
- B. Hidrolisat Isolat II

Analisa kualitatif dilanjutkan dengan metoda Kromatografi Lapis Tipis (KLT), menggunakan plat silika gel dengan larutan pengembang butanol : etanol : air (4:1:2,2) dan penampak noda  $\alpha$ -nafthol. Perbandingan yang digunakan adalah larutan D-glukosa. KLT merupakan salah satu metode identifikasi yang khas dan mudah dilakukan untuk zat dalam jumlah sedikit. Adsorben yang paling banyak digunakan dalam KLT adalah silika gel, karena umumnya mengandung zat tambahan Kalsium Sulfat untuk mempertinggi daya lekatnya (Markham, 1988).

Metoda KLT ini digunakan untuk lebih memastikan adanya glukosa sebagai hidrolisat enzim yaitu dengan membandingkan Rf sampel dengan Rf

pembanding (D-glukosa). Dari hasil penelitian diperoleh nilai Rf yang sama antara larutan sampel dengan pembanding yaitu sebesar 0,48 seperti terlihat pada Gambar 9 dan Tabel V dibawah ini.



Gambar 9 : Analisa kualitatif glukosa dengan metoda KLT pengembang BEA (4:1:2,2) dengan penampak noda  $\alpha$ -nafthol

Tabel V : Analisa kualitatif glukosa dengan metoda KLT pengembang BEA (4:1:2,2) dengan penampak noda  $\alpha$ -nafthol

	Pembanding	Isolat I	Isolat II
Nilai Rf	0,48	0,48	0,48

**Kesimpulan**

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa jamur pengurai selulosa yang berhasil diisolasi dari sampel tanah tumpukan ampas tebu di Tabek Patah Sumatera Barat, ada dua jenis yaitu *Aspergillus terreus* Thom dan *Rhizopus* sp. Analisa kualitatif glukosa sebagai hidrolisat enzim dari kedua jamur tersebut positif dengan menggunakan reagen fehling A dan fehling B ditandai dengan terbentuknya endapan merah bata dan dengan metoda KLT ditandai dengan Rf sampel sama dengan Rf pembanding (D-glukosa) yaitu sebesar 0,48.

**Daftar Pustaka**

Alexander, M., 1976 *Introduction to Soil Microbiology*, 2<sup>nd</sup> Ed., John Wiley and Sons, New York  
 Atlas, R.M., 1993 *Handbook of Microbiological Media*, CRC Press, USA.  
 Auterhoff, H. dan K. A. Kovar, 1987, *Identifikasi Obat*, Terbitan ke-4, diterjemahkan oleh N. C. Sugiarto, Penerbit ITB, Bandung.

- Dwijoseputro, D., 1987, *Dasar-dasar Mikrobiologis*, Djambatan, Jakarta.
- Frazier, W.C., dan D.C., Westhoff., 1978, *Food Microbiology*, 3<sup>th</sup> Ed., McGraw-Hill Book Company, New York.
- Indrawati, I. dan S. Djajasupena., 2005, "Isolasi Jamur dari Seresah dan Uji Keefektifannya dalam Penguraian Selulosa". *Jurnal Ilmiah Biologi* Vol 4. No 2, Bandung, Hal 18 – 21.
- Kanti, A., 2005, "Actinomycetes Selulolitik dari Tanah Hutan Taman Nasional Bukit Duabelas, Jambi". *BIODIVERSITAS, Journal of Biological Diversity*, Vol 6. No. 2., Hal 85 – 89.
- Larone, D.H., 1998, *Medically Important Fungi A Guide to Identification*, 2<sup>nd</sup> Ed, American Society for Microbiology, Washington, D.C.
- Lay, B. W. , 1994, *Analisis Mikroba di Laboratorium*, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Markham, K.R., 1988, *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, Diterjemahkan oleh K. Padmawinata, Penerbit ITB, Bandung.
- Sardjoko, 1988, *Bioteknologi. Latar Belakang dan Beberapa Penerapannya*, PT. Gramedia, Jakarta.
- Sudaryati, Y. dan D. Sastraatmadja, 1993, "Seleksi Strain *Aspergillus* spp. untuk Menghasilkan Enzim Selulase dalam Media Dedak", *Jurnal Mikrobiologi Indonesia* Vol. 2 No. 2, Bogor, Hal 30 – 32.
- Sujayanto, G., Desember 2007, *Mengendalikan Tinja dengan Mikroba*, <http://www.indomedia.com/intisari/2000/des/tinja-12.htm>.
- Suriawiria, U., 1986, *Pengantar Mikrobiologi Umum*, Angkasa, Bandung.
- Sutedjo, M. M., A. G. Kartasapoetra dan RD. S. Sastroatmodjo, 1991, *Mikrobiologi Tanah*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Umbreit, Wayne W., 1967, *Advances In Applied Microbiology*, Vol 9. Academic Press New York San Fransisco London.
- Volk, W.A. and M.F. Wheeler, 1988, *Mikrobiologi Dasar*, Diterjemahkan oleh Adisoemarto, S., Erlangga, Jakarta.
- Witono, A.J., Februari 2008, *Alternatif Peningkatan Nilai Tambah Ampas Tebu Indonesia*, [http://www.Kehati.or.id/prohati/browser.php?do\\_csid=231](http://www.Kehati.or.id/prohati/browser.php?do_csid=231).